B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Der Service an Funksprechanlagen — wie hier an einem Fahrzeug der Feuerwehr — erfordert eine ausgeklügelte Geräte-Zusammenstellung (Telefunken)

Aus dem Inhalt:

Kybernetik, Halbleiter und Laser —
Ein Bericht über die VDE-Tagung in Nürnberg
Ein triggerbarer Klein-Oszillograf mit 3-cm-Röhre
Leichter 12-Watt-Verstärker
für elektrische Musikinstrumente
Gerätebericht und Schaltungssammlung:
Ein Tonbandgerät für Anspruchsvolle —
Heimstudio III, Typ MK 3335

Neue Folge für den jungen Funktechniker:

Vom Experiment zur Praxis —
Ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik

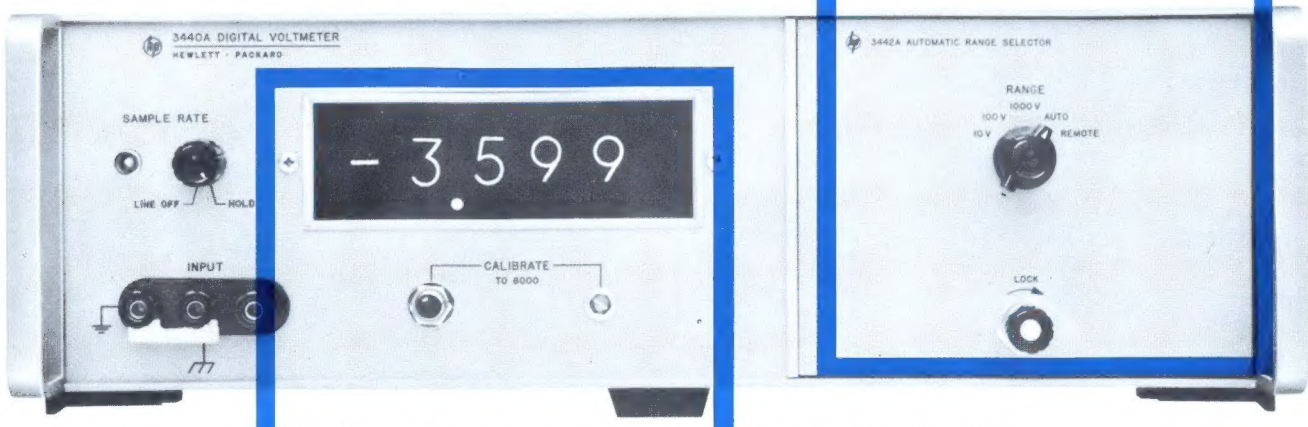
mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. NOV.-HEFT **21** PREIS: 1.80 DM

1964

EIN NEUES hp DIGITAL-VOLTMETER 3440A

MIT AUTOMATIK EINSCHUB



GENAUIGKEIT: ± 0,05% DER AUSGABE

AUSGANG IN BINÄR-CODE

Vorzüge des hp 3440A:

VIELSEITIG DURCH EINSCHUBTECHNIK: Automatische oder manuelle (auch ferngesteuerte) Bereichsumschaltung ist lieferbar. Vorverstärker und AC-DC-Umformer sind in Entwicklung.

GENAUIGKEIT VOLLSTÄNDIG DEFINIERT: ± 0,05% der Ausgabe ± 1 Zähleinheit. Sie gilt für einen weiten Temperaturbereich (15-40° C) und für Netzschwankungen von ± 10%.

SCHNELLE MESSFOLGE: Fünf Messungen pro Sekunde auf allen Bereichen. Automatische Bereichsumschaltung erfolgt in 300 msec, ferngesteuerte Umschaltung mit dem hp 3442A-Einschub in nur 25 msec.

SYSTEM-TAUGLICHKEIT: Ferngesteuerte Bereichsumschaltung und binärverschlüsselter Dezimalcode-Ausgang zur Weiterverarbeitung des Messergebnisses.

MINIMALE BELASTUNG DES MESSKREISES: Konstante Eingangsimpedanz von 10,2 MΩ in allen Bereichen.

PREIS:

hp 3440A Digital-Voltmeter ohne Einschub, DM 5800.-
hp 3441A Einschub für manuelle Bereichsumschaltung DM 200.-
hp 3442A Einschub für automatische Bereichsumschaltung DM 675.-

---

Weitere Digital-Messgeräte von Hewlett-Packard:

Das automatische Digital-Voltmeter hp 405 BR/CR: Dreistellige Ausgabe in grossen Ziffern mit Anzeige der Polarität und des Messbereiches.
GENAUIGKEIT: ± 0,2% der Ausgabe ± 1 Zähleinheit.
BEREICH: 100 mVolt bis 1000 Volt
EINGANGSIMPEDANZ: Konstant 11 MΩ
AUSGABE: Zehn-Kabel oder Treppenspannung (nur im hp 405CR)
PREIS: hp 405BR DM 4615.-
hp 405CR DM 4970.-

Integrierendes Digital-Voltmeter DY 2401A:
GROSSE GENAUIGKEIT:
Linearität: ± 0,005%
Stabilität: ± 0,01%, Gleichtaktunterdrükkung bis zu 140 db bei allen Frequenzen durch Doppelabschirmung.
FÜNF SPANNUNGSBEREICHE: ± 100 mV bis ± 1000 Volt.
Alle Funktionen sind für System-Einbau programmier- und fernsteuerbar.
EINGANGSIMPEDANZ: 10 MΩ oberhalb des 1-Volt-Bereiches.
Das DY 2401A arbeitet auf dem Prinzip der Spannungs-auf-Frequenz-Umwandlung mit darauffolgendem Zähler. Es sind drei Torzeiten möglich (1.0, 0.1, und 0.01 sec) dadurch maximal 80 Messungen pro Sekunde.
PREIS: DY 2401A DM 20125.-

Spannungs-auf-Frequenz-Umwandler DY 2210R und DY 2211A/B: Diese Geräte (mit einem Zähler) ermöglichen integrierende Digital-Voltmessungen.
GROSSE GENAUIGKEIT:
Linearität: ± 0,005%
Stabilität: DY 2210R: ± 0,03%, DY 2211 A/B: ± 0,02%
GROSSE AUFLÖSUNG: 10 kHz (DY 2210R und DY 2211A), 100 kHz (DY 2211B) bei Vollaussteuerung.
BEREICHE: 1 Volt bis 1000 Volt bei Vollaussteuerung, Sonderausführung 100 mV erhältlich.
PREISE: DYMEC Spannungs-auf-Frequenz-Umwandler DY 2210R: DM 3885.- DY 2211AR: 6665.-, DY 2211BR: 6665.-

---

Preisänderungen jederzeit vorbehalten.

HEWLETT-PACKARD

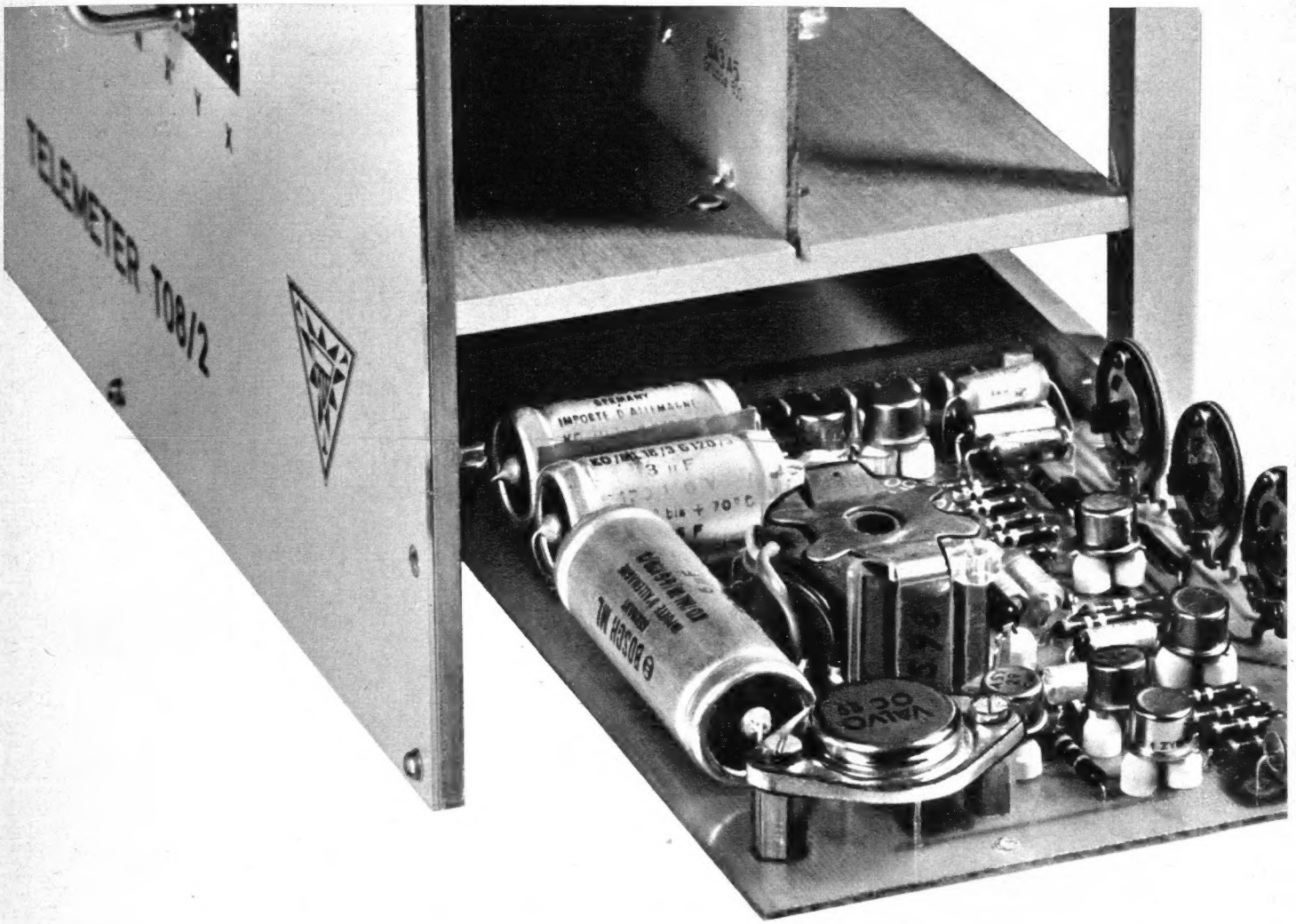
Hauptwerk in USA: Palo Alto, Kalifornien
Werke in Europa: Bedford, England; Böblingen, W.-Deutschland
Europa-Zentrale: Genf, Schweiz

TECHNISCHER VERKAUF UND KUNDENDIENST FÜR DEUTSCHLAND

6 Frankfurt 50	2 Hamburg 1	8 München 9	1 Berlin W 30	703 Böblingen
Kurhessenstr. 95	Steindamm 35	Reginfriedstr. 13	Nachodstr. 19	Herrenbergerstr. 110
Tel. 52 00 36	Tel. 24 05 51/52	Tel. 49 51 21/22	Fa. R. Dressler	Tel. 07031-7551

KO 264

Fehlerortung in Kabeln schnell und sicher ... auch hier BOSCH-Kondensatoren



Das Telemeter der Kieler Howaldtswerke AG, Abteilung Apparatebau, erlaubt als Impuls-Echo-Meßgerät (Radarprinzip) die genaue Ortung der verschiedenen vorkommenden Fehler in pupinisierten Kabeln, ohne daß dabei zusätzliche Meßschaltungen notwendig sind.

Das Gerät ist das einzige seiner Art und hat sich ausgezeichnet bewährt. Selbstheilende BOSCH ML-Kondensatoren sind wichtige Bestandteile des Telemeter und tragen wesentlich zur Zuverlässigkeit des Geräts bei. BOSCH MP- und ML-Kondensatoren heilen bei Durchschlägen selbst und sind unempfindlich gegen kurzzeitige Überspannungen. Sie sind kurzschlußsicher und praktisch induktionsfrei. Für BOSCH-Kondensatoren gibt es eine mehrjährige Garantie.

Bitte benutzen Sie den nebenstehenden Coupon, wir übersenden Ihnen dann ausführliche Unterlagen über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren, oder schreiben Sie uns, unsere Spezialisten beraten Sie jederzeit gerne. BOSCH hat die älteste Erfahrung mit MP-Kondensatoren.

BOSCH

An ROBERT BOSCH GMBH
STUTTGART
Kondensatorenbau
7000 Stuttgart 1 Postfach 50

Coupon 5

Bitte senden Sie mir Ihre Druckschriften über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren für die Nachrichtentechnik

Name/Abt. _____

Firma _____

Anschrift _____

Sie
kauft ein
NATIONAL
Gerät . . .*

NATIONAL

*** RQ-115**

Batteriebetriebenes, tragbares Tonband- und Diktiergerät mit großem Klangumfang. Ausgangsleistung 700 mW. Zwei Standart-Bandgeschwindigkeiten: 9,5 und 4,75 cm/sec. Maxim. Spieldauer je Band 90 Minuten (bei Dreifachband und 4,75 cm/sec.) Hochempfindliches Mikrofon mit Start-Stop-Taste. Abmessungen: 19,6 x 6,3 x 18,2 cm.)

. . . weil Form und Qualität hervorragend sind!

NATIONAL-Geräte bringen Ihnen gute Umsätze. Unter dem Namen NATIONAL sind die Produkte von Matsushita Electric jetzt auch in Deutschland bekannt geworden. NATIONAL-Geräte verkaufen sich gut, denn sie bringen alle Voraussetzungen für ein erfolgreiches Verkaufsgespräch mit. Die technische Ausstattung ist hervorragend.
Und für die Qualität garantiert der Name des größten Radioherstellers der Welt.

Aufnahmen urheberrechtlich geschützter Werke sind nur mit Einwilligung der Urheber bzw. der GEMA gestattet.

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland: TRANSONIC Elektrohandelsges. m. b. H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystraße 22, Ruf 24 52 52, Telex 02-13418 · HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & Co., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GmbH, Hannover, Braunschweig WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Breisgau, Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut

Generalvertretung für die Schweiz: John Lay, Luzern, Himmelreichstr. 6, Telefon (041) 34455 · **Generalvertretung für Österreich:** A. Weiner GmbH, Wien 7, Karl-Schweighofer-Gasse 12, Telefon 93 52 29

National

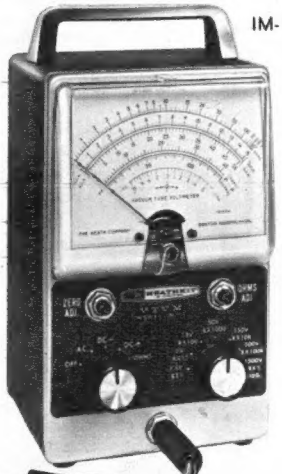
Ein Begriff für Preiswürdigkeit und Qualität

Direkt vom Hersteller

Beachten Sie die Preissenkung bei IM-11/D

Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren neuen **kostenlosen Katalog** mit über 100 Meß-, Hi-Fi-, Stereo- und Funkamateurgeräten

Das sind die meistgekauften Röhrenvoltmeter der Welt:



UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER IM-11/D

Das ideale Service-Meßgerät für Gleich-, Wechsel-, Spitzenspannungs- sowie Widerstands- und dB-Messungen im HF und NF Gebiet. Es zeichnet sich sowohl durch seine mechanische und elektrische Stabilität als auch durch seinen hohen Eingangswiderstand von 11 MΩ aus. Das Meßwerk ist elektronisch geschützt, so daß Beschädigungen desselben, wie sie häufig durch Unachtsamkeit bei Vielfachmeßgeräten verursacht werden, ausgeschlossen sind.

Technische Daten: Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V; **Eingangswiderstand:** 10 MΩ + 1 MΩ; **Genauigkeit:** ± 3% v. SE; **Wechselspannung:** 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V eff.; **Eingangswiderstand:** ca. 320 kΩ/30 pF; **Genauigkeit:** ± 5% v. SE; **Widerstand:** × 1, × 10, × 100, × 1000, × 10 k, × 100 k, × 1 MΩ; **Genauigkeit:** ± 5% v. SE; Nullindikator durch Verschiebung des elektrischen Nullpunktes; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/10 W; **Abmessungen:** 190 × 120 × 105 mm/2 kg.

Bausatz: DM 149,— **Gerät: DM 219,—**
einschl. deutscher Baumappe

UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER IM-11 E

Dieses Gerät entspricht technisch und äußerlich dem Modell IM-11/D. Anstelle von 3 Meßkabeln wird jedoch ein umschaltbarer Universaltastkopf verwendet.

Bausatz: DM 168,— **Gerät: DM 229,—**

IM-13 E

SERVICE-RÖHRENVOLTMETER IM-13 E

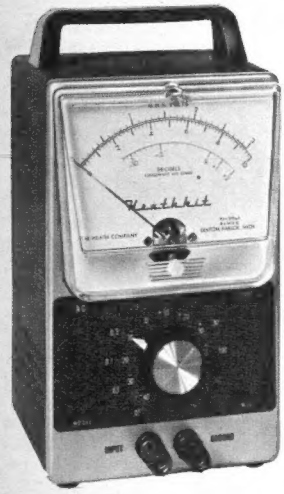
Dieses Röhrenvoltmeter mit seiner großen übersichtlichen 130 mm Skala ist speziell für die Verwendung in der Service-Werkstatt gedacht. Es ist schwenkbar in einem Bügel aufgehängt, der sich auf dem Tisch, unter Regalen oder an der Wand montieren läßt.

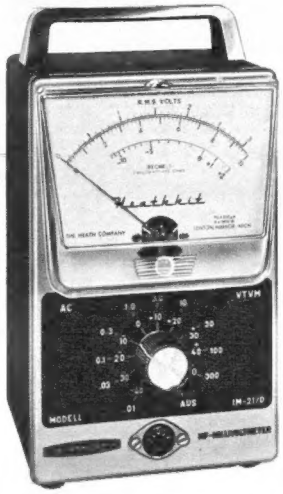
Technische Daten: Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V; **Eingangswiderstand:** 10 MΩ + 1 MΩ; **Genauigkeit:** ± 3% v. SE; **Wechselspannung:** 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V eff; **Eingangswiderstand:** ca. 320 KΩ/30 pF; **Genauigkeit:** ± 5% v. SE; **Widerstand:** 0,1 Ω...1000 MΩ; **Genauigkeit:** ± 3% v. SE; Nullindikator durch Verschiebung des elektrischen Nullpunktes. **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/10 W; **Abmessungen:** 290 × 125 × 110 mm/2,3 kg.

Bausatz: DM 219,— **Gerät: DM 349,—**
einschl. deutscher Baumappe

SONDERZUBEHÖR FÜR DIE MODELLE IM-11 UND IM-13

Hochspannungstastkopf bis max. 30 kV: . . . . **DM 30,—**
Hochfrequenztastkopf bis max. 150 MHz: . . . **DM 20,—**
Hochfrequenztastkopf Modell 309 C
bis max. 250 MHz: . . . . . **DM 30,—**
Alle Tastköpfe werden nur betriebsfertig geliefert.





NF-MILLIVOLTMETER IM-21 E

Ein hochempfindliches NF-MILLIVOLTMETER zur Messung von Wechselspannungen im Ton- und Trägerfrequenzbereich, welches als Ergänzung zu unserem RC-Generator IG-72 E bzw. IG-82 E und dem Klirrfaktormesser IM-12 E auf keinem Tonband- oder Verstärkermeßplatz fehlen sollte. Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen werden durch eine in dB geeichte Skala erleichtert.

Technische Daten: Frequenzgang: ± 1 dB von 10 Hz bis 500 kHz und ± 2 dB von 10 Hz bis 1 MHz in allen Bereichen; **Meßbereiche:** 10 Bereiche in Volt und dB geeicht; **Volt:** 0,01, 0,03, 0,1, 0,3, 10, 30, 100, 300 V eff; **dB:** —40, —30, —20, —10, 0, +30, +40, +50, dB (0 dB entspricht 1 mW in 600 Ω); **Eingangswiderstand:** 10 MΩ (12 pF) in allen Bereichen von 10 bis 300 Volt; 10 MΩ (22 pF) in allen Bereichen von 0,01 bis 3 Volt; **Meßgenauigkeit:** ± 5% v. SE; **Netzanschluß:** Wechselspannung 220 Volt/50 Hz/10 W; **Abmessungen:** 190 × 120 × 105 mm/1,5 kg.

Bausatz: DM 209,— **Gerät: DM 309,—**

NF-MILLIVOLTMETER IM-21/D

Das IM-21/D ist mit einer Tonbandnormbuchse ausgerüstet. Die technischen Daten entsprechen denen des IM-21 E.

Bausatz: DM 199,— **Gerät: DM 299,—**
einschl. deutscher Baumappe

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100.— auch auf Teilzahlung

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges _____ ☐

folgender Einzelbeschreibungen: _____

_____

Abs.: _____

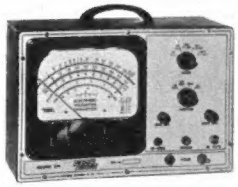
_____

_____

HEATHKIT-GERÄTE GmbH
bisher Daystrom GmbH.
Abt. 21
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Straße Nr. 32-38
Tel. 06103 · 68971, 68972, 68973

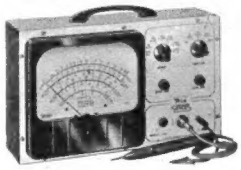
EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN

Röhrenvoltmeter 221
DM 159.—



Röhrenvoltmeter de Luxe 214
DM 209.—
preisgesenkt

Netzbatterie mit Ladegerät 1064
DM 309.—



Röhrenvoltmeter de Luxe 249
DM 239.— preisgesenkt
mit umschaltbarem Tastkopf US-Pat.

Röhrenvoltmeter 232 DM 169.—
mit umschaltbarem Tastkopf US-Pat.

Röhrenvoltmeter 222
DM 169.— preisgesenkt
mit umschaltbarem Tastkopf US-Pat.

NF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250 DM 319.—

NF-Millivoltmeter 255
DM 299.—

NF-Millivoltmeter und Wattmeter 260 DM 319.—

Transistor-Prüfgerät 680
DM 158.—

Universal DC-Oszillograph 427
DM 445.—

EICO

TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9 Ruf 21744 FS 05-3 509

Preise sind für Bausätze 220 V · Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar

Service Klein-Oszillograph 430
DM 375.-

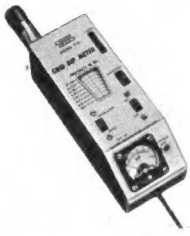
Klirrfaktormeßgerät mit Millivoltmeter 902
betriebsfertig DM 1298.—

Breitband-Oszillograph 460
DM 488.-

Kapazitätsmeßbrücke 955
DM 125.-

Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369
DM 499.—

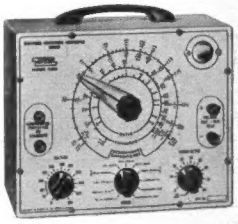
Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 249.—



Grid Dip Meter 710
DM 199.—

Signal-Verfolger 145 A
DM 169.—

Signal-Verfolger de Luxe 147
DM 209.—



RC-Meßbrücke 950 B
DM 169.—

Meßsender 324
DM 199.—

R + C Dekaden ab DM 115.-

Vielfach-Meßinstrumente
ab DM 89.—

Elektronenschalter 488
DM 195.—

Meßsender de Luxe 315
DM 329.—

Fordern Sie neuen EICO-Katalog an. Sämtliche Geräte auch auf Teilzahlung.

Stereo-Anlage PE 20

Plattenspieler PE 34 HiFi
Stereo-Verstärker HSV 20
Stereo-Lautsprecher LB 20

Wichtige Verkaufsmerkmale:
Bestmögliche Abstimmung der Komponenten - einfacher Aufbau und Anschluß - leichte Bedienung - hohe Wiedergabequalität - günstiger Richtpreis für die gesamte Anlage DM 1046.-

PE 34 HiFi
Gußplattenteller - Feinregulierung - Tonarmlift - einschiebbarer Tonkopf für alle Systeme - Auflagegewicht von 1-6 p einstellbar

HSV 20
2 x 10 W Musikleistung - getrennte Regler für Höhen, Tiefen und Balance - Anschluß für Phono, Tonband und Radio - Lautsprecherausgänge 4 Ohm

LB 20
10 W Wiedergabeleistung - Bestükkung: Tieftonlautsprecher mit angekoppeltem Höhenstrahler - Anschlußwert 4 Ohm

---

In der Zusammenstellung: PE Musical 32 H (Plattenspieler auf Edelholzzarge) Stereo-Verstärker HSV 20 - 2 Stereo-Lautsprecher LB 20 Richtpreis DM 710.-

Perpetuum-Ebner
7742 St. Georgen/Schwarzwald

Ein Begriff für Preiswürdigkeit und Qualität

Direkt vom Hersteller — darum so preiswert

Beachten Sie unsere erheblich gesenkten Bausatz-Preise

Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren neuen kostenlosen Katalog mit über 100 Meß-, HiFi-, Stereo- und Funk amateurgeräten aus dem größten Programm der Welt.

LABOR-NETZBATTERIE IP-12 E

Dieses Gerät hat sich besonders bei Reparaturen von Autoradios sowie Transistorempfängern bewährt und eignet sich ebenfalls zum Laden von Akkumulatoren.
Technische Daten: Ausgangsspannungen (stufenlos regelbar): 0...8 V bei 10 A Dauer- und 15 A Spitzenlast, 0...16 V bei 5 A Dauer- und 7,5 A Spitzenlast; **massefrei; Restbrumm:** unter 0,3%; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/max. 200 W; **Abmessungen:** 335 x 188 x 195 mm/9 kg.

Bausatz: DM 309,– **Gerät: DM 409,–**

TRANSISTOR-STROMVERSORGUNGSGERÄT IP-20 E

Eine geregelte, stabilisierte Spannungsquelle (erdfrei) mit elektronischer Sicherung; speziell für die Stromversorgung von Transistor-Schaltungen.
Technische Daten: Ausgangsspannungen: 0...50 V in 10 Stufen, grob und fein (max. 1,5 A); einstellbare Strombegrenzung; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/135 W bei Vollast; **Abmessungen:** 242 x 166 x 280 mm/5 kg.

Bausatz: DM 459,– **Gerät: DM 669,–**

LABOR-NETZGERÄT IP-32 E

Wie sein bekannter Vorgänger PS-4 E liefert dieses elektronisch stabilisierte Netzgerät Gleichspannungen (erdfrei) von 0...400 V, Gittervorspannungen von 0...100 V sowie eine Heizspannung 6,3 V für Versuchs-, Service- und Demonstrationszwecke.
Technische Daten: Anodenspannung: 0...400 V/100 mA (stufenlos regelbar); **Gittervorspannung:** 0...100 V/1 mA (stufenlos regelbar); **Heizspannung:** 6,3 V, 4 A; **Spannungskonstanz:** ± 1%; **Brummspannung:** max. 10 mV; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/150 W; **Abmessungen:** 320 x 220 x 180 mm/8 kg.

Bausatz: DM 359,– **Gerät: DM 499,–**

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,– auch auf Teilzahlung

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges ☐

folgender Einzelbeschreibungen: _____

Abs.: _____

HEATHKIT-GERÄTE GmbH

bisher Daystrom GmbH.
Abt. 21

6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Straße Nr. 32-38
Tel. 06103 · 68971, 68972, 68973

Musik aufs Tanzbein abgestimmt

Nette Leute, gute Getränke – das ist die richtige Mischung für Parties. Dazu ein buntes Programm aus dem Tonbandarchiv: Musik zum Tanzen und Träumen, ein paar tönende Gags, für jeden etwas. Das trägt zur fröhlichen Unterhaltung bei, das bringt den richtigen Schwung fürs Hobby. Bald wird sich Aufnahme an Aufnahme reihen. Und Sie als Tonmeister merken dann: Zum Tonbandhobby gehört die Ordnung. Immer griffbereit und staubgeschützt, so sollen Tonbänder aufbewahrt werden. Die BASF Archiv Box – elegant in Form und Farbe – bringt das ideale System mit: die sinnvolle Ordnung in drei Schwenkfächern. Richten Sie sich doch ein Bandarchiv ein. Lassen Sie sich von Ihrem Fachhändler beraten.

Bitte ausschneiden –
auf eine frankierte Postkarte kleben –
und an die BASF schicken.

4133

Senden Sie bitte kostenlos
an meine nebenstehende Anschrift: .....

1. **BASF Archiv Mappe**
für leichtes Archivieren .....
2. dreimal jährlich »**ton** + **band**« die
Mitteilungen für alle Tonbandfreunde, mit vielen Tips und Anregungen .....

fs

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertreter und der sonstigen Berechtigten, z. B. Gema, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

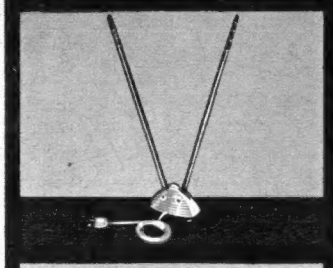
Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG
6700 Ludwigshafen am Rhein

Hirschmann

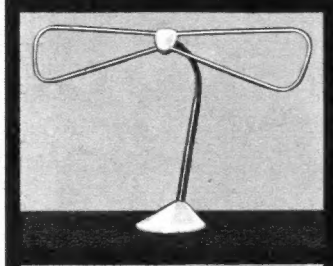
Zimmerfernsehantennen

Bei günstigen Empfangsverhältnissen unübertroffen

Ausführungen für alle Fernsehbereiche – Einstellung auf die günstigste Empfangsrichtung möglich – denkbar einfacher Anschluß – elegante Form – zum Aufstellen oder Aufhängen – stabiler Aufbau – aus hochwertigem Material.

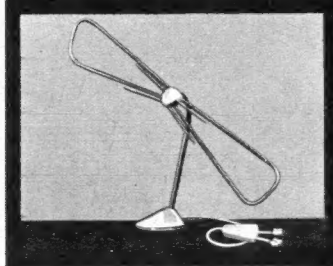


Zifa 1
Für die FS-Bereiche I bis V und alle Rundfunkbereiche **DM 15.–**

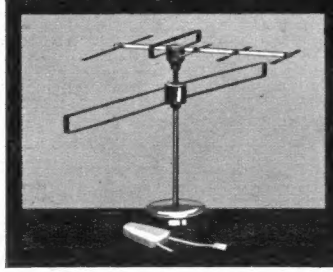


Zifa 100a „Libelle"
Für den VHF-Bereich III **DM 29.–**

Zifa 40a „Dezi-Libelle"
Für die UHF-Bereiche IV/V **DM 27.–**



Zifa 34a
Für die Bereiche III und IV/V
DM 39.–



Zifa 35
Für die Bereiche III und IV/V. Durch Aufbau in 2 in sich drehbaren Ebenen kein erneutes Ausrichten bei Programmwechsel. **DM 48.–**

Fordern Sie bitte Prospekte an.

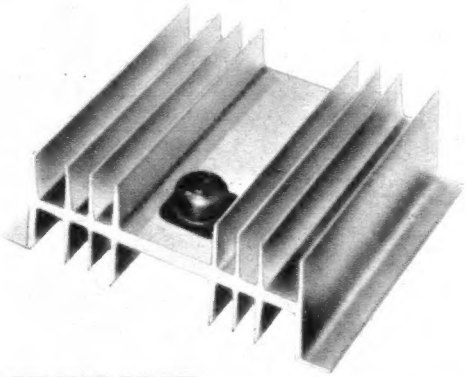
40 Jahre

Ettl II 64.10

Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, 73 Esslingen/N., Postfach 110

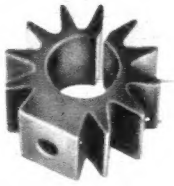
Bitte verlangen Sie Prospekt „J"

SIE ERHALTEN BESSERE AUSGANGSLEISTUNGEN BEI TRANSISTORENSCHALTUNGEN WENN SIE



BIRTCHER KÜHLSCHIENEN DER 4-AL-SERIE VERWENDEN

25 mm Länge dieser Spezial-Aluminium-Kühlschiene ergeben ca. 160 qcm Abstrahlungsfläche. Die Kühlschienen sind so konstruiert, daß sie bei minimalem Wärmewiderstand maximale Wärmeableitung gewährleisten.
BIRTCHER-Kühlschienen werden mit jeweils 1/2-Zoll-Längenstufen von 1" bis 12" und jetzt auch als Meterware, spezialgebeizt od. schwarzeloxiert hergestellt und lagermäßig geführt.
Nach MIL zugelassen und auch im Raketenprogramm verwendet.



BIRTCHER liefert auch Einzel-Kühlkörper, die zur besseren Wärmeableitung auf den jeweiligen Transistoren-Typen befestigt werden können.

THE BIRTCHER CORPORATION
INDUSTRIAL DIVISION U. S. A.

Generalvertretung für Deutschland u. W-Berlin:

DIPL.-ING. Alfred Austerlitz

Abt. Werksvertriebe · 85 Nürnberg 2 · Postfach 606

Sammelruf:	Drahtwort:	Fernschreiber:
5 55 55	Austerlitz Nürnberg	06-22 577

Gibt es den idealen Lötkolben?

Wir glauben nicht. Leider nicht. Sonst hätten wir ihn schon, denn wir bauen seit über 40 Jahren elektrische Lötkolben.

Trotzdem versuchen wir, all denen auf die Finger zu sehen, die beruflich viel löten müssen. Zum Beispiel an gedruckten Schaltungen oder bei Reparaturen. Wie soll da der Lötkolben beschaffen sein?

Leistung? Gar nicht groß. 15 oder 20 Watt! Schnelle Aufheizzeit und großen Wärmenachschub muß er haben. Spitze nicht zu heiß im Leerlauf und nicht zu kalt nach der x-ten Lötstelle. Beides schadet.

Handlichkeit? Möglichst 220 Volt in einem Kugelschreiber, vorn schlank und rank wie ein Schraubenzieher, damit man überhaupt an die Lötstelle herankommt. Zuleitung: Wenn schon – als notwendiges Übel, dann flexibel und leicht.

Falls er mal kaputtgeht (welcher Lötkolben tut das nicht irgendwann, wenn er strapaziert wird), dann muß er zu reparieren sein, schnell und einfach und ohne Spezialisten.

So einen Lötkolben haben wir entwickelt. Wir glauben, er kommt unserem Ideal schon recht nahe.

ERSA TIP 16

Leistung: 16 Watt, scheint wenig, ist aber viel, denn die Wärme geht nicht in den Griff, sondern in die (aufgesteckte) Spitze.

Spannung: 220 Volt! Ohne Trafo! Den können Sie edleren Zwecken zuführen.

Aufheizzeit: Eine Minute. Da lohnt es sich nicht, den Kolben den ganzen Tag unter Strom zu lassen.

Handlichkeit: Kann man schwer beschreiben; Sie müssen es selbst probieren. Vielleicht legen Sie den Kolben einer Dame in die Hand. Die kann's beurteilen!

Lötspitzen: Gibt's in verschiedenen Formen aus Kupfer oder, viel besser, ERSADUR-veredelt. Nehmen Sie die ERSADUR-Dauerlötspitze, sie kostet mehr, erspart Ihnen aber manchen Lötkummer, an dem das Kupfer schuld wäre, nicht aber Sie oder wir.

Der Preis: Nur DM 19,– + DM 5,20 für die ERSADUR-Lötspitze. Bestellen Sie ein Muster unter Nr. ERSA TIP 16 D bei

ERSA Ernst Sachs KG
Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder

Wertheim / Main, Postf. 66
und
Westberlin-Lichterfelde

An der Spitze eines USA-Tests***

Für Mono und Stereo kein Kabelwechsel**

Verbesserte Zugentlastung*

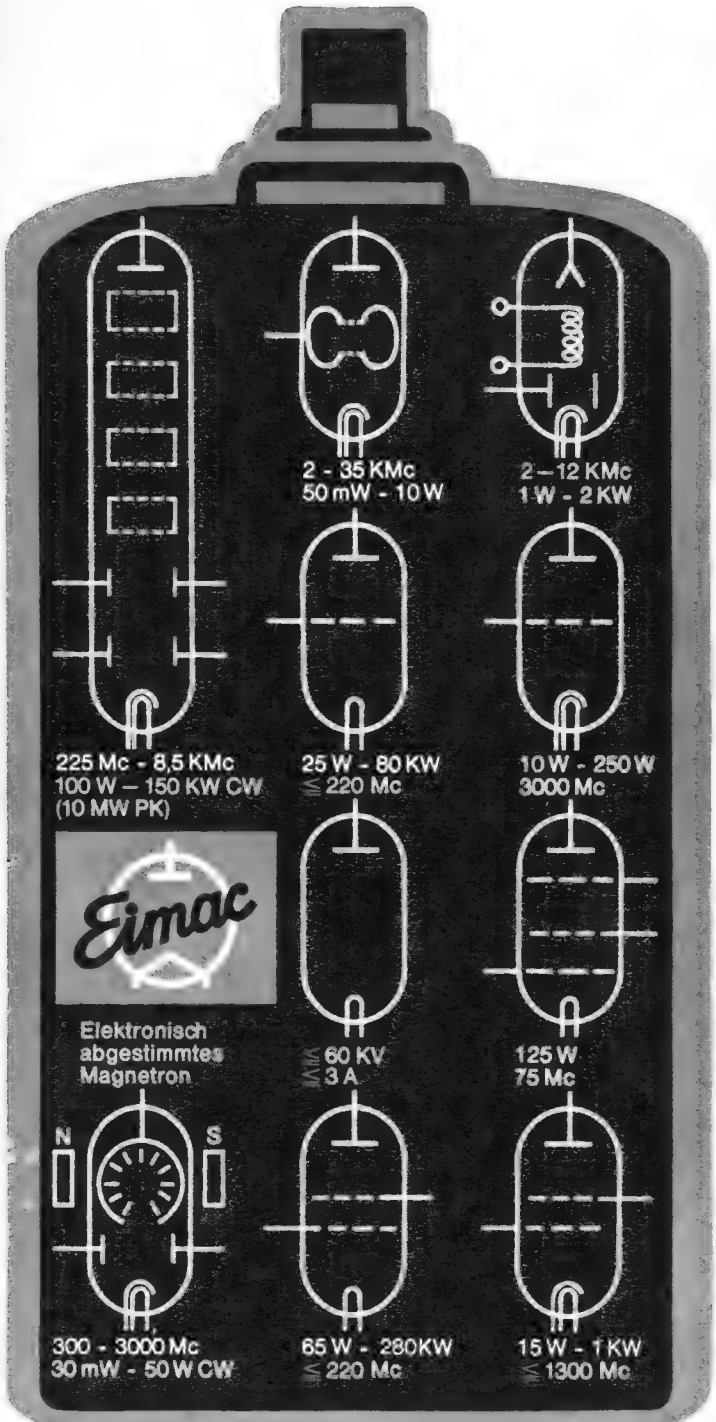
Keine freiliegenden stromführenden Teile

K 50- Dyn Kopfhörer * * *

Der Anschluß erfolgt zweckmäßig an dem niederohmigen zweiten Lautsprecherausgang von Rundfunk-, Fernseh- oder Tonbandgeräten sowie Phonoverstärkern

AKG

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH
8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 55 55 45 · TELEX 05 23626



SENDE- UND MIKROWELLEN-RÖHREN

Verkauf in 59 Länder. Lager in Genf.

30 Jahre Erfahrung in der Herstellung von Qualitätsröhren nach Serie oder nach Mass.

Haben Sie Konstruktionsprobleme? Benützen Sie unseren Beratungsdienst.

Verlangen Sie unseren neuen Katalog.

EIMAC

Eitel-McCullough SA, 15, rue du Jeu-de-l'Arc, Genf, Schweiz. Telefon 35 89 30

DEUTSCHLAND: Schneider, Henley & Co. GmbH, 11, Gross-Nabas-Str., München 59, Tel. 48 71 61
SCHWEIZ: Traco Trading Co. Ltd., Zürich 27
OESTERREICH: R.I.O.S. Schubertring 8, Wien 1

AUSLESE elektrischer Bauelemente

mit der Brüel & Kjær-Toleranzmessbrücke

Das ist die Lösung Ihres Prüfproblems!

Widerstände, Spulen und Kondensatoren sind im Handumdrehen nach ihrer wirklichen Grösse geordnet.

Brüel & Kjær - Toleranzmessbrücken zeigen den prozentuellen Impedanzunterschied sowie den Tangens des Verlustwinkelunterschieds gegen ein gegebenes Vergleichsnormal vorzeichengerecht an.

Auswechselbare Bereichskalen

4 verschiedene Typs mit Messfrequenz 100 - 100 000 Hz

Zubehör lieferbar: Prüfvorrichtung 3902 für schnellen Austausch der Prüflinge.

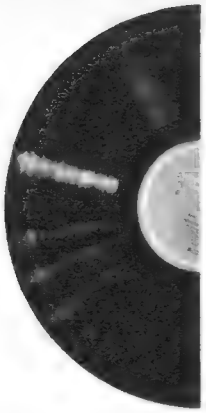
Vertrieb und Kundendienst:

REINHARD KÜHL K G

2085 QUICKBORN/HAMBURG, JAHNSTRASSE 83
Fernruf: (04106) 382 oder 236
Telegr.: KÜHL, QUICKBORN
DÜSSELDORF: Fernruf (0211) 627064
MÜNCHEN: Fernruf (0811) 790944

Brüel & Kjær

NÆRUM, DÄNEMARK. Fernruf: 800500
Kabel: BRUKJA, KOPENHAGEN, Telex 5316



„Sie können mehr von Ihren Platten hören!" Unter diesem Leitsatz steht die neue Dual-Werbekampagne. Sie wendet sich an Ihre Kunden von morgen. Mit 150 Millionen Appellen in Zeitschriften. Mit 119 Millionen Appellen im Werbefernsehen. Und alle werden erfahren: Dual Plattenspieler sind Spitzenerzeugnisse der Phonotechnik.

Dual

Dual - immer ein sicheres Geschäft!

Immer mehr Schallplattenfreunde wünschen sich Stereo-Wiedergabe. Mit den Dual Stereo-Componenten ist dieser Wunsch leicht und auf einfache Weise zu erfüllen. Darum liegt hier ein Geschäft der Zukunft - Ihr Geschäft.

Die Dual Stereo-Componenten kann jeder Laie selbst aufbauen. Durch eine Auswahl von verschiedenen Abspielgeräten, Verstärkern und Lautsprechern sind die Kosten und die Wiedergabe-Qualität jedem Wunsch anzupassen.

Man fragt nach den Dual Stereo-Componenten! Das bedeutet für Sie: rechtzeitig disponieren - denn Dual ist immer ein sicheres Geschäft! Prospekte erhalten Sie von Dual Gebrüder Steidinger, 7742 St. Georgen/Schwarzwald.

Zum guten Ton gehört Dual

MIT

VITROHM

SCHON AN DIE ZUKUNFT DENKEN

z. B. AN DAS

FARBFERNSEHEN

VITROHM

Vollisolierte Kohleschicht-(Composition-)Widerstände, speziell die Typen KBT (1/8 W), SBT (1/2 W) und für **senkrechte Montage** der neue Typ UBT (1/3 W), ergeben mehr Sicherheit bei besserer Raumausnutzung für die bedeutend größere Zahl der benötigten Bauelemente. Und neben den technischen Vorteilen beeinflussen diese Typen auch die Gerätekalkulation günstig.

Und dazu:

VITROHM

HOCHLAST-METALLFILM-WIDERSTÄNDE
SERIE PMF

3, 4, 5 und 7 Watt, sind wichtige Bauelemente für besondere Anforderungen.

● EINSTELLBARE 2-WATT-WIDERSTÄNDE VON 1 OHM BIS 10 KOHM, SERIE 110

sind besonders wertvoll für neue Schaltungs- und Konstruktions-Probleme.

DEUTSCHE VITROHM GMBH & CO. KG
208 Pinneberg Siemensstraße 7-9
Telefon 61 31-34 Telex 02-189130

KSL
Transformatoren

Fordern Sie unsere neue Preisliste gültig ab 1.6.1964 an.

Fernseh-Regeltransformatoren

in Schutzkontakt-Ausführung

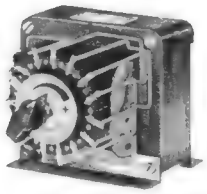
Typ	Leistg. VA	Regelbereich Primär V	Regelbereich Sekundär V	Brutto-Preis DM
RS 2	250	175—240	220	88.—
RS 2 a	250	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	96.—
RS 2 b	250	195—260	220	88.—
RS 3	350	175—240	220	96.—
RS 3 a	350	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	99.—
RS 3 b	350	195—260	220	92.—

+ Kupferzuschlag
Rabatt wie üblich

Für Werkstatt und Kundendienst

Regel-Trenn-Transformatoren

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E: netto DM 80.—
+ Kupferzuschlag abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V



in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung.
Gr.: 135x125x150 mm

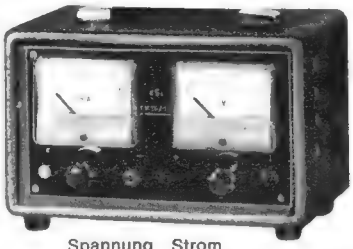
RG 3: netto DM 140.—
+ Kupferzuschlag abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar.
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

RG 4: netto DM 120.—
+ Kupferzuschlag abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

In tragbarem Stahlgehäuse, mit Voltmeter u. Sicherung

Mehrpreis für Amperemeter netto DM 20.—

Gleichspannungs-Gleichstrom-Konstanthalter



Sicherheit
Spannung und Strombegrenzung sind kontinuierlich regelbar. Die Geräte schalten bei Kurzschluß oder Überlastung nicht ab, sondern liefern aufgrund der Strombegrenzung immer den eingestellten max. Strom. Dadurch ist keine Beschädigung des Gerätes und der angeschlossenen Schaltung durch Kurzschluß möglich.

Typ	Spannung stufenlos regelbar von	Strom (Stromgrenze)	Konstanz bei 10 % Netzschwankung	Nettopreis abz. Mengenrabatt DM
GK 15/0,5	0—15 V	10—500 mA	< 0,2 %	348.—
GK 30/0,25	0—30 V	10—250 mA	< 0,4 %	388.—
GK 30/0,5	0—30 V	10—500 mA	< 0,4 %	438.—
GK 15/1	0—15 V	10—1000 mA	< 0,2 %	438.—

+ Kupferzuschlag

Anwendungsbeispiele:
1. Als hochkonstante Spannungs- bzw. Stromquelle für elektronische Schaltungen
2. Zum Laden von Kleinakkumulatoren
   Max. Endspannung und Ladestrom können vorgewählt werden.
3. Als Speisegerät bei der Reparatur von transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten.
4. Gefahrlose Überprüfung von Halbleitern
   ermitteln der Zenerspannung
   „ „ Durchbruchspannung von Dioden und Transistoren
   „ „ Sperrspannung
5. Für Messung des Temperaturganges von Dioden, Zenerdioden oder Widerständen.
6. Parallel- und Serienschaltung von Konstanthaltern ist ohne Zusatzgeräte möglich. Es können damit stufenförmige Spannungs- und Stromverläufe erzielt werden.

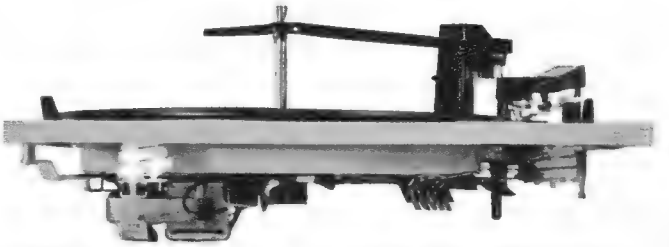
Bei der Vielfältigkeit der Anforderungen an Spannungsquellen und Stromquellen in Labors bietet die GK-Serie Einsatzmöglichkeiten in Regel- und Schutzkreisen, wobei sich der bisher übliche Schaltungsaufwand ausschließlich auf die Regelkreise des Konstanthalters reduziert.

Weitere Lagerartikel:

Netz-Gleichrichtergeräte
Batterie-Ladegerät
Rundfunktransformatoren
Transformatoren-Bausätze
Elektronik-Netztransformatoren
Vorschalttransformatoren
Magn. Spannungskonstanthalter
Schutz-Trenn-Transformatoren

K. F. Schwarz
Transformatorenfabrik · 67 Ludwigshafen am Rhein
Bruchwiesenstraße 23-25 · Telefon 67446/67573
Fernschreiber 4-64 862 KSL Lu

Formvollendet Zuverlässig



Sie kennen unsere bewährten Geräte UA 15 und UA 15 SS. Die Abbildung stellt eine weitere Version der Type UA 15 SS dar. Die Grundkonstruktion ist wegen ihrer millionenfach bewiesenen Zuverlässigkeit unverändert. Wir unterrichten Sie gern über alle Variationsmöglichkeiten, bitte schreiben Sie uns.

Technische Daten:
Für 16, 33, 45 und 78 U/min; Monaural- und Stereo-Tonkapsel — der Frequenzbereich des Kristallsystems gewährleistet gehörgerechte Wiedergabe; Klirrfaktor Wow < 0,2 %, Flutter < 0,06 % (Gaumont-Kalee). Auflagegewicht 7 g (variabel). Auf Wunsch Lieferung mit Keramik-Tonkapsel (4 g variabel). Automatische Freistellung des Reibrades in ausgeschaltetem Zustand. Für 110 oder 220 V Netzspannung und Batteriebetrieb lieferbar. Extrem flache Bauweise: betriebsbereit 100 mm über und 57 mm unter Einbauniveau. Gemischtes Spielen von 17-, 25-, 30-cm-Platten, Stapelachse für 38-mm-Mittelloch.

BSR (Germany) GmbH

3011 Laatzen/Hannover, Münchener Straße 16

*PROJECT his

Warum wurde *HIS entwickelt? Bei der Verwendung von Glas-Metalldurchführungen in hermetisch abgedichteten Relais entstehen immer wieder Fehler, die zum Funktionsausfall führen können. Die möglichen Gründe sind verschiedenartig: So ergeben sich beispielsweise während der Montage durch Temperaturschwankungen wie auch während des Lötvorganges strukturelle Änderungen im Glas. Es wird brüchig und damit undicht. Ähnliche Dichtungsschäden erfährt das Relais durch nicht vermeidbare mechanische Belastungen, so z. B. beim Einsetzen oder Herausnehmen von der Versuchsschaltung oder im Testgerät. Die Summe all dieser möglichen Beanspruchungen erhöht die Störanfälligkeit und damit ein mögliches technisches Versagen. – Obwohl das Relais die Endkontrolle des Dichtetestes passiert hat – ist es durchaus möglich, daß es eben in dem Augenblick durch das Herausziehen aus dem Anschlußsockel undicht wird, ohne daß dieser Fehler entdeckt, geschweige denn sichtbar ist. Jetzt geht das meist vergebliche Suchen nach der Fehlerquelle los . . . mit dem Erfolg: man nimmt zunächst Kontaktfehler, mangelhafte Schweißverbindungen oder Metallalterung an. In Wirklichkeit aber ist der Relaisblock durch die Strukturänderungen des Glases undicht geworden, so daß Feuchtigkeit, Sauerstoff, Über- oder Unterdruck eindringen und schließlich die Funktionen versagen.
Demgegenüber steht *HIS.

High Integrity Seal ist die zuverlässige Keramik-Metalleinschmelzung für hermetisch abgeschlossene Relais

Was ist *HIS? Die Abkürzung für High Integrity Seal und eine Keramik-Metall-Verbindung. Die zwischen beiden Materialien entstehende Dichtung wird durch Verschweißung erreicht. Das Ergebnis ist eine Verbindung, die allen Belastungen, wie Drehen, Biegen oder Ziehen an den Anschlüssen standhält. Selbst beim gewaltsamen Abdrehen eines Anschlusses treten keinerlei meßbare Undichten auf. Außerdem widersteht sie im wesentlichen Temperaturstößen. Relaisblöcke, die bis auf 300 °C erhitzt und sofort danach in flüssigen Stickstoff oder Eiswasser getaucht wurden, zeigten keine Undichte. Das hochwertige Aluminium-Keramik-Material hat zudem hervorragende dielektrische Eigenschaften und ist ein ausgezeichneter Wärmeableiter. Bei Verwendung von High Integrity Seals gegenüber bisher bekannten Glas-Metall-Durchführungen wird lediglich das Glas zugunsten der weitaus größeren Zuverlässigkeit des Keramikmaterials ausgetauscht, ohne daß dabei bestehende Abmessungen oder Konstruktionsmerkmale verändert werden müssen.

*HIS-RELAIS WERDEN NUR HERGESTELLT VON

Hi-G INC

Spring Street and Route 75
Windsor Locks, Conn. USA

* HIS ist eingetragenes Warenzeichen der Hi-G Inc. für Relais

WARUM bietet *HIS Vorteile?

- **weil es die Ausfallquote verringert —**
- **weil es System-Zusammenbrüche verhindert —**
- **weil es die Lebensdauer verlängert —**
- **weil es den Zuverlässigkeitsfaktor erhöht.**

Preise und technische Informationen durch Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

SELECTRON GmbH

ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND GERÄTE
MÜNCHEN 2 · PAPPENHEIMSTRASSE 7/5
TELEFON 59 65 38 · TELEX 524 506 / SELEC D

FTZ-Prüfnummern für Fernsehempfänger

Aus dem Kreis unserer Leser erreichten uns schon häufig zwei Fragen zu dem Komplex „FTZ-Prüfnummern für Fernsehempfänger"; wir legten sie dem Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost vor und geben nachstehend Fragen und Antworten wieder:

a) Es gibt offenbar zwei Arten von FTZ-Prüfnummern. Die eine Kategorie – das ist die Mehrzahl – beginnt mit einem Z, die andere mit anderen Buchstaben, meist mit AG. Was ist der Unterschied?

Die Art der FTZ-Nummer hängt von dem angewandten Prüfverfahren ab. Die gültige FTZ-Richtlinie 529 D 2000 vom August 1961 sieht zwei Möglichkeiten vor.

Verfahren II wird von dem Fernsehgerätehersteller in Eigenverantwortung praktiziert. Er muß für diesen Zweck über einen entsprechenden Meßplatz verfügen (vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite 217), auf dem er stichprobenweise Geräte der eigenen Produktion prüft. Die Bundespost erteilt dafür eine Z-Prüfnummer.

Verfahren I verlangt, daß der Empfänger von der VDE-Prüfstelle in Frankfurt a. M. gemessen wurde, auch werden dort die für die Aufrechterhaltung der Prüfnummer nötigen Nachprüfungen ausgeführt. Die erteilten Prüfnummern beginnen mit einem anderen Buchstaben als einem Z.

Fast alle bundesdeutschen Fernsehgerätefabriken haben einen eigenen Meßplatz und wenden Verfahren II an, daher tragen die hierzulande gebauten Geräte mit ganz wenigen Ausnahmen eine Z-Prüfnummer, während Importgeräte ebenso überwiegend eine AG- oder sonstige Prüfnummer gemäß Verfahren I tragen.

b) Wenn ein privat aus dem Ausland eingeführtes Fernsehgerät ohne Prüfnummer im Bundesgebiet oder Westberlin angemeldet werden soll, so scheitert die Erteilung der Teilnehmergenehmigung eben an dieser fehlenden Prüfnummer. Welche Möglichkeiten hat der Besitzer in einem solchen Fall, um sein Gerät legal betreiben zu können?

Für nach dem 1. 10. 1959 hergestellte Fernsehempfänger, für die keine FTZ-Prüfnummer zuerkannt wurde, werden als Nachweis auf Einhaltung der Technischen Vorschriften auch folgende Unterlagen anerkannt:

1. Die Bescheinigung für eine vom Hersteller herausgegebene Umbauanweisung mit FTZ-Prüfnummer.
2. Einzelgutachten der VDE-Prüfstelle oder eines Instituts einer Technischen Hochschule bzw. eines Ingenieurbüros.
3. Die Bestätigung einer Herstellerfirma mit eigenem Meßplatz.

Aus den nach 2. oder 3. erteilten Gutachten oder Bescheinigungen (ausgenommen der VDE-Prüfstelle) müssen die Meßergebnisse hervorgehen und auch vermerkt werden, welche Meßgeräte (Angabe des Herstellers, Gerätetyp, Gerätenummer) für die Prüfung verwendet wurden. Außerdem muß darin bestätigt werden, daß die Messungen nach den FTZ-Unterlagen 529 B 5001, 529 An 5001 und 529 Üp 5010 ausgeführt wurden.

Die Deutsche Bundespost kann ihrer Meinung nach nicht auf die vorgesehenen Nachweise auf Einhaltung der Funkstörungs-Grenzwerte verzichten, da sonst mit einer Zunahme der durch Fernsehempfänger verursachten Funkstörungsfälle gerechnet werden muß.

Ergänzend ist zu bemerken, daß die VDE-Prüfstelle zwar für sozial schlecht gestellte Personen die Prüfgebühr ermäßigt, trotzdem ist zu überlegen, ob sich eine solche Prüfung lohnt. Bei einem negativ lautenden Prüfergebnis sind nicht nur die Prüfungsgebühren fast für umsonst ausgegeben, sondern es taucht auch das Problem des Umbaues auf. Wer aber baut heute einen solchen Empfänger mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand derart um, daß er bei der erneut kostenpflichtigen Wiederholungsprüfung die Funkstörungsgrenzwerte einhält? K. T.

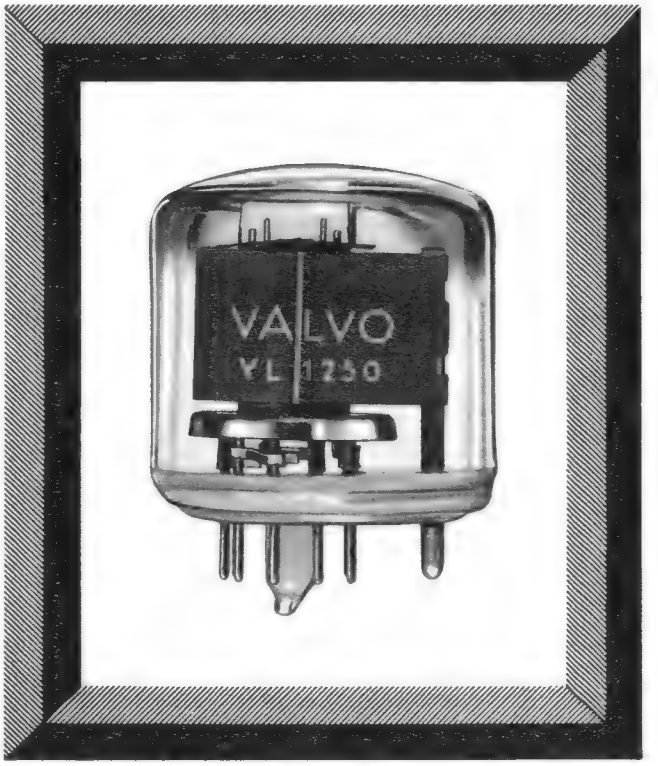
Das neue RPB-Gesamtverzeichnis fügen wir der deutschen Auflage des vorliegenden FUNKSCHAU-Heftes bei. Auf 20 Seiten bietet es 88 preiswerte, interessante, besonders auch für jüngere Leser verständliche Fach-Taschenbücher aus der gesamten Radiotechnik und aus verwandten technischen Gebieten. Bitte heben Sie das RPB-Verzeichnis sorgfältig auf und wählen Sie danach Ihren Buchbedarf! Für Ihre Weihnachtsbestellungen, die Sie an Ihre Buch- oder Fachhandlung oder an den Franzis-Verlag richten wollen, will es Ihnen gute Dienste leisten.

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

YL 1250 Bündeltetrode

Leistungsfähige UKW-Tetrode für transistorbestückte Sender.
50 W Ausgangsleistung bei einer Steuerleistung von nur 1,5 W und einer Frequenz von 175 MHz.
Stoßfeste Ausführung mit kleinen Abmessungen für feste und mobile Anlagen.
Geeignete Glassorten ermöglichen Kontaktkühlung.



Einige Betriebsdaten:

ICAS

f	=	175	MHz	I_{g2}	=	10	mA
U_a	=	500	V	I_{g1}	=	5,0	mA
U_{g2}	=	225	V	N_{ba}	=	75	W
U_{g1}	=	−55	V	$N_{o\,L}$	=	46	W
N_i	=	1,5	W	R_{g1}	=	11	kΩ
I_a	=	150	mA	η	=	61,5	%

VALVO GMBH HAMBURG 1

H 1164/616

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VARTA
DEAC
stellt vor:

5/225 DKZ

Abmessungen: 26 mm ∅
47 mm hoch
Gewicht: ca. 70 g
Nennspannung: 6 V
Nennkapazität: 225 mAh, 10-stündig

Planen Sie den Bau von schnurlosen Elektrogeräten?

Diese wiederaufladbare, gasdichte Nickel-Cadmium-Batterie besteht aus 5 Knopfzellen vom Typ 225 DKZ. Durch Verschweißen der einzelnen Zellen können Batteriesäulen von 2 bis 10 Zellen mit Nennspannungen von 2,4 bis 12 V geliefert werden. Die Batterien werden mit Schrumpfschlauch überzogen und an den Polenden mit Ringlötösen, Kronenkontakten oder Kontaktknöpfen versehen. Bisher wurden sie vorwiegend als Stromquellen für Fernsteuerungs-Anlagen im Modellbau, für Sender, Empfänger, Rudermaschinen und zum Antrieb von Kleinstmotoren verwendet.
Aber vielleicht ist gerade die VARTA DEAC Batterie 5/225 DKZ für Ihr schnurloses Elektrogerät besonders geeignet.
VARTA DEAC baut serienmäßig Stahlakkumulatoren in den Kapazitäten von 0,02 Ah bis 1000 Ah.
Nutzen Sie bei Ihren Überlegungen die Erfahrungen der VARTA DEAC. Unser Berater steht Ihnen zu einem Gespräch gern zur Verfügung.

VARTA DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
6 FRANKFURT/M. NEUE MAINZER STRASSE 54

VD 5/64

immer wieder VARTA wählen

Hoffnungen, die sich nicht erfüllten

Manche der in den USA mit großer Hoffnung und beträchtlichem finanziellen und technischen Aufwand eingeleiteten Neuentwicklungen auf dem elektronischen Sektor haben enttäuscht; meist wurde es wieder still um sie. Dazu gehören u. a. folgende Projekte:

Fernsehen im Lichtspielhaus: Von den 16 000 amerikanischen Kinos haben nur 300 eigene oder geliehene Fernseh-Projektionsanlagen. Die älteren arbeiten noch mit der Schmidt-Optik, aber sie werden selten eingeschaltet, höchstens bei Boxkampfübertragungen, die heute in der Regel den Fernsehsendern verschlossen sind. Dann mieten die Unternehmen Richtfunkstrecken und versorgen einige Kinos in entfernteren Städten mit der Übertragung. Vor einigen Jahren war die Rede von Plänen, ganze Ketten von Kinos für Direktübertragungen von Broadway-Aufführungen aus New York zusammenzuschalten. Davon ist nichts mehr zu hören; gewerkschaftliche Einflüsse, technische Gründe und wohl auch finanzielle Überlegungen haben dies verhindert. Auch die heute verfügbaren sehr lichtstarken Eidophor-Projektionsgeräte haben an dieser Situation – bisher wenigstens – nichts ändern können.

Fernseh-Richtfunkverbindungen nach Europa über Relaisstellen: Vor zehn Jahren gehörte dieses Projekt zu den Lieblingsthemen der Zeitschriften. Entweder wollte man eine Kette von festen Richtfunkstationen über Kanada, Grönland und Island nach Schottland führen oder die Übertragung von Flugzeugen nach Art der Stratovision bewerkstelligen. Heute sind die Projekte vergessen. Man hat erkannt, daß es außer ganz wenigen sportlichen und politischen Ereignissen nur wenige Fernsehprogramme in Europa und Nordamerika gibt, bei denen sich die hohen Kosten der Direktübertragung lohnen, zumal der Zeitunterschied zwischen beiden Kontinenten äußerst hemmend ist. Wenn schon Direktübertragung, dann in Zukunft ausschließlich über Nachrichtensatelliten oder vielleicht nach 1970 über transistorisierte Breitband-Unterwasserkabel. Denkbar sind in zehn Jahren auch in Satelliten eingebaute, sehr starke Fernsehsender, die jeder Teilnehmer selbst aufnimmt.

Thermoplastische Bildaufzeichnung: Vor einigen Jahren stellte ein amerikanischer Konzern ein solches Verfahren vor, bei dem die Oberfläche eines Plastikfilmes bildpunktmäßig durch Wärmeein-

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Ein neuer Weg zum Verstehen des Farbfernsehens – ein Vergleich mit der Hf-Stereofonie

Das FUNKSCHAU-Gespräch: Besuch in einer großen Tonbandgerätefabrik

Aus der Welt des Funkamateurs: *Automatische Morsetaste mit Punktspeicherung*

Zur Diskussion *Bildformat 3 : 4 oder 4 : 5*

Stabilisierungsschaltungen in Transistor-Empfängern

Gerätebericht: *Die Heathkit-Transceiver-Serie*

Nr. 22 erscheint am 20. November 1964 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 644 83 99.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 13. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 551625/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

wirkung verformt wird und auf diese Weise eine Bildinformation trägt. Jedoch scheint die Bildauflösung zu gering zu sein, während andererseits die magnetische Bildaufzeichnung so gut wie alle Wünsche erfüllt. Jedenfalls ist kein Spezialgebiet bekannt, für das nur die thermoplastische Aufzeichnung geeignet wäre.

Bildröhre mit durchsichtigem Bildschirm: Nur kurz ist diese Entwicklung bekannt geworden. Im ausgeschalteten Zustand kann man direkt durch den Bildschirm in das Röhreninnere schauen, dessen Innenkolben schwarz mattiert ist; erst beim Einschalten erscheint der Bildpunkt auf dem sonst durchsichtigen Bildfenster und erzeugt ein Bild von außerordentlich hohem Kontrast. Dieser Vorteil ist frappierend, aber die fertigungstechnischen Schwierigkeiten sind wahrscheinlich für die Großserie nicht zu überwinden.

Flacher Bildschirm: Gemeint ist die superflache Bildröhre, die sich ähnlich wie ein Bild an die Wand hängen läßt. Hier bieten nur Elektrolumineszenz-Raster einige Aussichten. Tatsächlich wird auf diesem Gebiet eifrig geforscht und entwickelt, ohne daß bisher eine brauchbare, d. h. entsprechend feingerasterte und hinreichend billige, Lösung vorläge. Theoretische Konstruktionsvorschläge gibt es genügend, wie u. a. der Artikel „Neuartige Farbfernseh-Bildröhren" in FUNKSCHAU 1964, Heft 17, Seite 459, zeigte, aber noch keine realisierten Ausführungen. Die weitgetriebene Verkürzung der Schwarzweiß-Bildröhre erlaubt inzwischen genügend flache Fernsehempfänger zu bauen; der „Normalverbraucher" äußert kaum den Wunsch nach dem tellerflachen Gerät. K. T.

Vorbereitungskurse auf die Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk

In der FUNKSCHAU 1964, Heft 19, Seite *1372, brachten wir die Anschriften und Bedingungen von drei Fachschulen, an denen Vorbereitungskurse für die Meisterprüfung stattfinden. Diese Liste wurde uns vom Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks zur Verfügung gestellt. Jetzt teilt uns die Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e. V., Oldenburg, mit, daß sich bei der Übermittlung der Angaben zwei Fehler eingeschlichen haben. Richtig muß es heißen: Aufnahmebedingungen: Gesellenprüfung und $4^1/_2$ Gesellenjahre; Ausbildungsdauer: 6 Monate ganztägig.

Wir möchten hier unsere Bitte an Lehranstalten und Institutionen, die solche Vorbereitungskurse abhalten, wiederholen: Teilen Sie uns bitte Ihre Anschriften, die Aufnahmebedingungen, die Ausbildungsdauer und die Kosten zur Vervollständigung unserer Unterlagen mit.

Die Taxliste für die Saison 1964/65

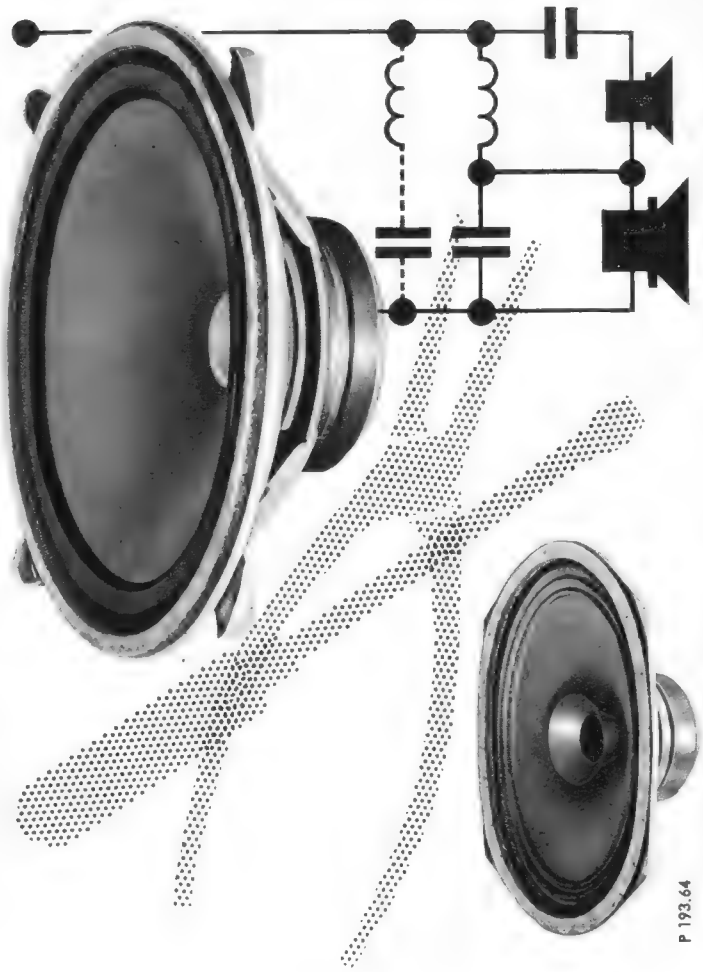
Die soeben erschienene neue „Bewertungsliste für gebrauchte Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte", wie immer von dem bewährten Team Döpke / Tetzner / Wisbar geschaffen, gilt mit der vorliegenden 12. Ausgabe für das Verkaufsjahr 1964/65. Sie gibt über die Taxwerte der Rundfunk-Heimempfänger seit 1952/53, der Reise- und Taschensuper seit 1956/57, der Fernsehempfänger seit 1957/58 und der Tonbandgeräte seit 1957/58 Auskunft, wobei die letzteren bis zum Baujahr 1961/62, die Rundfunk- und Fernsehempfänger hingegen bis einschließlich 1962/63 berücksichtigt wurden.

Für jedes aufgenommene Fabrikat findet der Benutzer eine nach Herstellungs-Jahren unterteilte Typenübersicht sowie den seinerzeit geltenden Bruttopreis, außerdem den für 1964/65 errechneten Taxwert, der als Kalkulationshilfe für den Einzelhandel und somit als Richt- oder Vorschlagswert aufzufassen ist. Bei der Errechnung wurde der heute zumeist überholte technische Stand der Altgeräte berücksichtigt. Die Taxwerte erfordern überdies je nach Erhaltungsgrad des in Zahlung gegebenen Gerätes und der Kostenstruktur des eigenen Betriebes eine entsprechende Variation nach oben oder unten.

Die jeweils jüngsten der aufgeführten Jahrgänge waren die letzten mit noch einigermaßen intakten Listenpreisen; die bisherigen, den Marktverhältnissen angepaßten Abwertungs-Prozentsätze konnten daher beibehalten werden. Das gilt für Fernsehempfänger nur noch mit Einschränkungen, denn die gegenwärtig extrem niedrigen Fernsehempfängerpreise im Einzelhandel verlangen eine stärkere Anpassung der Taxwerte; hier wurde insbesondere die Bewertung des Jahrganges 1962/63 den heutigen Verhältnissen angeglichen. Selbstverständlich ist dabei berücksichtigt, daß die Deutsche Bundespost Fernsehempfänger ohne FTZ-Prüfnummer, soweit sie vor Oktober 1959 hergestellt worden sind, seit dem 1. März 1963 wieder unbefristet zur Neuanmeldung zuläßt.

Bei der heutigen angespannten Marktlage und in Anbetracht der eingeschränkten Verkaufsmöglichkeiten für Altgeräte ist der Einzelhändler gehalten, den Rücknahmepreis mit großer Sorgfalt unter Einbeziehung aller Imponderabilien zu errechnen. Er darf keinen zu hohen Rücknahmewert ansetzen, denn dann geht seine eigene Rechnung eines Tages nicht mehr auf; er darf aber auch nicht zu wenig berechnen, sonst verliert er leicht einen Kunden, der andernfalls vielleicht Jahre seinen Rundfunk-, Fernseh-, Tonband-, Schallplatten- und Elektrobedarf bei ihm deckt. Die neue Taxliste, die er schleunigst gegen die vorjährige austauschen sollte, wird ihm dabei zur Hand gehen.

Die Taxliste 1964/65 erschien wieder im Franzis-Verlag, München; 80 Seiten im laminierten Umschlag, Preis 6.90 DM, auch im Abonnement.



Lorenz Hi-Fi-Lautsprecher-Baukasten 25 W

für geschlossene Gehäuse

bestehend aus: 1 Tieftonsystem LPT 245, 1 Mittelhochtonsystem LPMH 1318, 1 Abdeckhaube, 1 Frequenzweiche, 1 Bauanleitung

Maximale Belastbarkeit bei Sprache-Musik in der Spitze: 25 Watt
Nennleistungsbedarf im normalen Wohnraum bei 4 ubar ≙ 86 dB, Schalldruck gemessen in 3 m Abstand: 2 Watt
Klirrfaktor bei Nennleistung 2 Watt bei 250 Hz: 0,7 %
Frequenzbereich bei geschlossenem Gehäuse
mit 20 Liter Volumen: 50 ... 20000 Hz
mit 40 Liter Volumen: 35 ... 20000 Hz

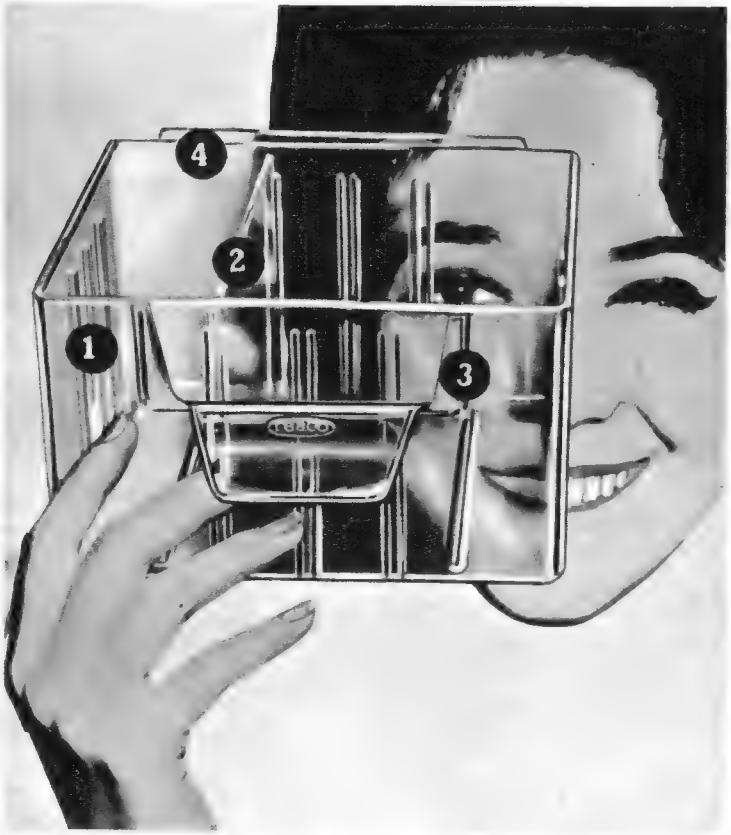
Preis DM 147.– (unverbindlicher Richtpreis)

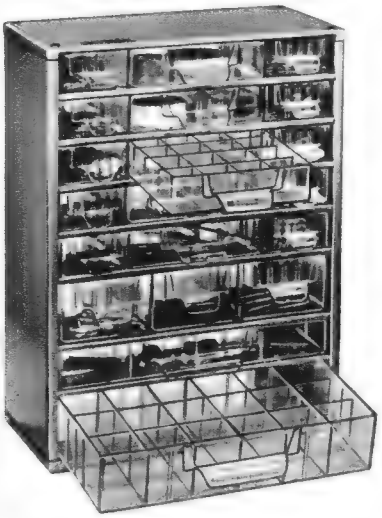
Nähere Informationen
in unseren Technischen Mitteilungen T 6750-1

SEL ... die ganze nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG Stuttgart
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb: Rundfunk- und Fernsehbauteile
73 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112

raaco





Sichtbar lagern

1. Durchsichtige, bruchsichere Schubfächer in 6 Größen.
2. Zwischenwände zum beliebigen Unterteilen, längs oder quer bzw. kreuz und quer.
3. Handgriff und Etikettenhalter an jedem Schubfach.
4. Das Herausfallen verhindert eine Sperrnase.

Über 30 Magazintypen.

Bitte, fordern Sie unseren Hauptkatalog an.

ABCEF / DM 56,–

raaco
Handelsgesellschaft für Lagersysteme und Organisationstechnik mbH
2 Hamburg 1, Steindamm 35

Bitte, senden Sie kostenlos und unverbindlich Ihren umfangreichen

Hauptkatalog

mit über 30 verschiedenen Magazin-Typen und -Kombinationen.

Absender: (Stempel)

V 46

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Vorschläge zur Hf-Stereofonie

Über Wert oder Unwert der Hf-Stereofonie im Hörfunk ist schon viel in der FUNKSCHAU und an anderer Stelle geschrieben und diskutiert worden. Die Gegner führen an, daß der Durchschnittshörer sich am liebsten, ohne besonders aufmerksam sein zu müssen, aus seinem Lautsprecher „berieseln" läßt. Nur sehr, sehr wenige setzen sich vor ihr Gerät, um allein oder mit Gleichgesinnten gesammelt ein Konzert anzuhören. Nur für den zuletzt genannten kleinen Kreis kommt die Hf-Stereofonie offenbar in Betracht.

Ganz anders beim Fernsehen: Hier wird vom Teilnehmer ganz selbstverständlich jene Aufmerksamkeit gefordert und auch mitgebracht, die als wesentliche Voraussetzung (neben der Beibehaltung eines festen Platzes im Wiedergaberaum) für das „Ankommen" einer Stereo-Sendung festgestellt worden ist. Der Stereo-Ton im Fernsehen bietet viele Möglichkeiten:

Die Rundfunkanstalten könnten ihre Programme wesentlich bereichern durch das bisher ganz zu Unrecht vernachlässigte Fernseh-Konzert. Hier läge doch ein vernünftiges Anwendungsgebiet der Hf-Stereofonie. Kamera-Schwenk und Totale könnten wie bisher ohne Änderung der Tonübertragung gemacht werden (Stationäre Mikrofone).

Es gibt aber beim Fernsehen noch eine, wahrscheinlich viel wichtigere Anwendungsmöglichkeit der zweikanaligen, getrennten Tonübertragung. Wer hätte sich nicht schon unter mehr oder weniger bewußt empfundenen Qualen einen Kulturfilm, Western, Krimi oder andere Unterhaltung bieten lassen, bei der neben oder im Wechsel mit dem gesprochenen Wort eine Geräuschkulisse bzw. Hintergrund-„Musik" gesendet wurde, die aus 45 % Phon und 45 % Klirrfaktor bestand. Der Rest war unverdaulich. Man preist Wilhelm Busch und wird den Verdacht nicht los, daß hier geheime Versuche gemacht werden, die Klirrbelastbarkeit der Teilnehmer (K_T) zu ermitteln. (Obwohl längst bekannt: $K_T = 0$!) Dem könnte so leicht abgeholfen werden. Man nehme das gesprochene Wort und die anscheinend unerläßliche Geräuschkulisse getrennt auf, übertrage in zwei getrennten Kanälen und lasse den Teilnehmer das interessierende Wort und die „Klirrbelastung" mittels separater Regler auf ihm genehme Beträge selbst einstellen. Wir könnten herrlichen Fernsehzeiten entgegen gehen. Schwierigkeiten im Tonteil des Fernsehempfängers werden sich meistern lassen. *S. K.*

Fernsehempfang in der Nahzone von UHF-Sendern

FUNKSCHAU 1964, Heft 18, Seite 487

Mit großem Vergnügen las ich den mit Formeln gespickten Aufsatz „Fernsehempfang in der Nahzone von UHF-Sendern". Das Vergnügen rührte daher, daß ich ohne jede Formelrechnung, allein aus der Praxis, festgestellt hatte, daß der UHF-Empfang in Gartenzaunhöhe besser sein kann als in Dachhöhe. Die alte Faustformel „Höhe = Feldstärke" gilt eben nicht für UHF-Empfang. Etwas betrüblich nur, daß der Aufsatz so spät kommt.

Auch die Vorträge, die von Antennenfabriken regelmäßig für den Fachhandel abgehalten werden, sagten über diese Dinge kein Wort. Es war nur immer wieder die Rede davon, bei längeren Abführungen möglichst Koaxialkabel zu verwenden. Es ist aber einleuchtend, daß bei kurzen Zuleitungen zum Empfänger 240-Ω-Kabel durchaus verwendet werden kann, besonders, wenn es im Innern von Gebäuden niedergeführt wird. *W. Meyer-Stüve, Süderbrarup*

Die praktischen Erfahrungen, die Sie machten, waren auch uns bekannt. Deshalb haben wir auch diesen Aufsatz veröffentlicht, der sie theoretisch und meßtechnisch erläutert. Die Ausführungen beruhen auf praktische Messungen, die die Abteilung Senderbetriebstechnik des Norddeutschen Rundfunks vornehmen ließ.

Die Redaktion

Die Plattform des Sendemastes in Mainflingen

Das Titelblatt des Heftes 18 der FUNKSCHAU zeigt den Fuß eines von uns gebauten 200 m hohen Mastes auf der Funksendestelle Mainflingen der Deutschen Bundespost. Im Bildtext wird gesagt, daß die in etwa 5 m Höhe über dem Erdboden befindliche Plattform in der Höhe verstellbar sei und als Außenbühne für alle Arbeiten am Mast diene. Dies trifft nicht zu; dieses Podest ist vielmehr ortsunveränderlich. Es trägt die Winden für das Auf- und Ablassen der Antennen und dient zum Absetzen der Gegengewichte, die in den Antennenaufzugsseilen hängen und die Spitzenbelastung des Mastes konstant halten.

Hein, Lehmann & Co., AG, Düsseldorf

Wer sucht einen Lehrling?

Ich bin Schüler einer Realabschlußklasse und werde nächste Ostern das Abschlußzeugnis dieser Schule erhalten. Seit zwei bis drei Jahren beschäftige ich mich mit Elektrotechnik, insbesondere mit Hochfrequenztechnik, und ich möchte auch nach Abschluß

meiner Schule die Lehre als Radio- und Fernsehtechniker beginnen. Leider aber gibt es in meiner Umgebung (Rhein-Main) zu wenig Lehrstellen in dieser Branche. Da ich diesen Beruf unbedingt ergreifen möchte, bin ich gewillt, notfalls eine Lehrstelle als Radio- und Fernsehtechniker außerhalb meines näheren Wohnbezirks (z. B. bei München, Stuttgart, Baden, evtl. auch Hamburg) anzunehmen. Allerdings müßte in der näheren Umgebung meiner Lehrstelle ein Lehrlingswohnheim oder eine ähnliche Unterkunft vorhanden sein. Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir bei der Beschaffung einer solchen Lehrstelle behilflich wären.

Paul Jürgen Sparwasser, 6227 Mittelheim/Rhg., Postfach 31

Lehrmeister und Lehrwerkstätten, die an diesem offenbar sehr zielbewußten jungen Mann interessiert sind, wollen sich an die vorstehende Anschrift wenden. *Die Redaktion*

Funktechnische Fachliteratur

Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 1964/65

Herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) e. V. 496 Seiten mit vielen Bildern. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde.

Dieses stattliche Katalogwerk erscheint alljährlich in Neuauflage und es unterrichtet den Leser praktisch lückenlos über alle auf dem Markt befindlichen Empfänger, Kombinationen, Phono- und Magnettongeräte sowie Antennen, Batterien, Röhren und Halbleiter. Auch im Zeitalter der „unverbindlichen Richtpreise" hat dieses Buch nichts von seiner Beliebtheit verloren, weil es kaum ein anderes Nachschlagewerk gibt, das neben den Preisangaben ähnlich vollständige und mit gleicher Sorgfalt zusammengetragene technische Daten bietet. Diese Vollständigkeit wurde dadurch ermöglicht, daß man den meisten Gerätetypen je eine halbe Druckseite einräumte.

Das Werk ist zwar in erster Linie für den Fachhändler bestimmt, aber genauso oft wird es vom Werkstatt-Techniker zu Rate gezogen, wie überhaupt von jedem, der in unserer Branche tätig ist. Wahrscheinlich werden nur wenige Leser ahnen, wieviel mühsame Kleinarbeit – noch dazu unter Termindruck – erforderlich ist, um ein Handbuch dieses Umfangs zu verfassen. Man muß den Bearbeitern volle Anerkennung aussprechen, weil sie auch in diesem Jahr wieder mustergültige Arbeit geleistet haben.

Kurzzeichen und Benennungen isolierter Leitungen und Kabel

Bearbeitet von Oberingenieur J. Saß. 3. Auflage. 65 Seiten. Heft 14 der VDE-Schriftenreihe. Kartoniert 5 DM. VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg.

Abkürzungen sind für Nichteingeweihte immer Geheimnisse, aber selbst Techniker unserer Branchen werden nicht alle Benennungen identifizieren können, die heute für die verschiedenartigsten Kabel und Leitungen verwendet werden. Die Kurzzeichen sind in 17 VDE-Bestimmungen festgelegt. Mitunter ist ein solches Zeichen auch mehrdeutig, z. B. bezeichnet der Buchstabe Z entweder eine Bewerbung aus z-förmigem Stahlprofildraht oder eine Leitung mit Zugentlastung oder einen gefalzten Metallmantel aus Zinkband. Hier hilft die „Suchliste" dieses Heftes, die alle Kurzzeichen und Benennungen in alphabetischer Reihenfolge aufführt und auf die VDE-Bestimmungen hinweist. Darin sind Starkstrom-Leitungen und -Kabel und Fernmelde-Leitungen und -Kabel aufgeführt sowie auch ältere Typen, die heute in den neuen VDE-Bestimmungen nicht mehr enthalten sind. Diese Zusammenstellung berücksichtigt den Stand vom März 1964. Co.

Grenzen und Aussichten des Nachrichtenverkehrs – Beobachtung des Luftraumes

Von Professor Dr. Dr. Werner Nestel und Professor Dr. Wolfgang Haack. 77 Seiten, 31 Bilder. Heft 127 der Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen. Westdeutscher Verlag GmbH, Köln und Opladen.

In diesem Heft sind zwei auf der 122. Sitzung der Arbeitsgemeinschaft im Februar 1963 gehaltene Vorträge im Wortlaut wiedergegeben. Professor Nestel, das für die Forschung und Entwicklung bei Telefunken verantwortliche Vorstandsmitglied, untersucht zusammenfassend, aber doch erschöpfend genug, Voraussetzungen, Fakten und Aussichten des Nachrichtenverkehrs und seiner technischen Hilfsmittel bis hin zur Satellitentechnik. Dabei ging er auf die wichtige Rolle ein, die zukünftig neben Fernsprechen, Fernschreiben und Fernsehen auch die Datenübertragung spielen wird. – Der zweite Vortrag informiert über die Möglichkeiten der Beobachtung des Luftraumes durch automatische Verarbeitung der Informationen von Rundsichtgeräten mittels digitaler Rechenautomaten. Die Entwicklung in dieser Richtung scheint zwangsläufig zu sein, denn die Fülle der Daten in der Flugsicherung wächst in einem Ausmaß, daß ihre Beherrschung und Bearbeitung allein durch den Menschen nicht mehr unbegrenzt lange möglich ist, zumal die Zeit für die Bearbeitung des Datenmaterials schrumpft, denn die Fluggeschwindigkeiten werden immer höher. Man stellt sich zukünftig die Luftraumüberwachung im Bundesgebiet durch drei Radargeräte mit je 220 km Reichweite vor, die jeweils einen Digitalrechner speisen, während alle Daten in einem Zentralrechner verarbeitet werden. Haack bedauerte abschließend, daß man im Entwurf solcher Systeme sehr weit ist, aber bisher noch keine praktischen Großversuche durchführen konnte. – Sehr begrüßenswert ist der wörtliche Abdruck der sich an die Vorträge anschließenden Diskussionen. Tetzner

DITRATHERM
elektronische Bauelemente
TÜRK & CO-KG

Germanium-PNP-Flächentransistoren | **ASY 26 ASY 27**

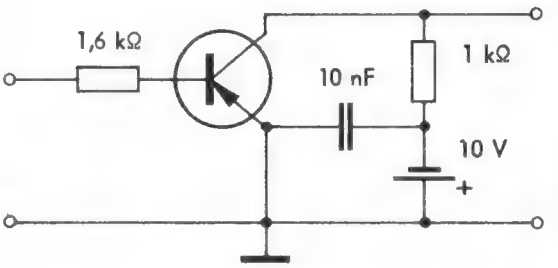
Germanium-Transistoren im Gehäuse TO 5 für die Verwendung als mittelschnelle Schalter.

Grenzwerte:		ASY 26	ASY 27	
	U_{CBO}	30	25	V
	U_{EBO}	20	20	V
	U_{CEX}	25	20	V
	I_C	200	200	mA
	P_{tot}	100	100	mW

bei $T_U = 45°C$

Kennwerte:				min.	max.	
Kollektor-Sperrstrom		$U_{CBO} = 5V$	I_{CBO}	–	3	µA
Statische Stromverstärkung	ASY 26	$U_{CBO} = 0$, $I_E = 20mA$	h_{21E}	30	80	
	ASY 27			50	150	
Transitfrequenz	ASY 26	$U_{CE} = 5V$, $I_C = 3mA$	f_T	4		MHz
	ASY 27			6		
Verzögerungszeit	ASY 26		t_d	–	90	ns
	ASY 27			–	75	
Anstiegszeit	ASY 26		t_r	–	490	ns
	ASY 27			–	350	
Speicherzeit	ASY 26		t_s	–	1350	ns
	ASY 27			–	1550	
Abfallzeit	ASY 26		t_f	–	730	ns
	ASY 27				620	

Schaltung für die Messung der Schaltzeiten



Ausgangsspannung gemessen mit Oszillograf
$C_i \leq 8$ pF, $R_i \geq 10$ MΩ.

8300 LANDSHUT/BAYERN

Für jeden, der etwas zu sagen hat:

GRUNDIG EN 3

Eine sensationelle Neuheit: das „elektronische Notizbuch EN 3" ! Zum Festhalten von Gedanken, Brieftexten, Berichten, Ideen, Zahlen, Erlebnissen, Adressen. Einfach ins Mikrofon sprechen — das genügt! Das geht schneller als Eilkurzschrift. Mit nur einer Hand. Überall und jederzeit. Sogar im Wagen, beim Spazierengehen, im Dunkeln, im Gedränge. Das EN 3 ist immer dabei. Weil es klein und leicht ist. Weil es in die Rocktasche, ins Damenhandtäschchen, ins Handschuhfach paßt. Wann und wie oft Sie wollen, wiederholt es alles Angesagte wortgetreu*).

Ein Werbefeldzug für das ab sofort lieferbare GRUNDIG EN 3 wird viele Interessenten zu Ihnen führen. Disponieren Sie deshalb rechtzeitig!

*) Überspielmöglichkeit auf Diktiergerät (selbstverständlich GRUNDIG Stenorette).

Diesen Aufsteller stellt Ihnen GRUNDIG für Ihre Schaufensterdekoration zur Verfügung.

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

GRUNDIG ®

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

36. Jahrg. 1. November-Heft 1964 Nr. 21

Elektronikmechaniker und Rundfunktechniker

Die Zünfte des Mittelalters konnten ihre Handwerksberufe einige Jahrhunderte lang konservieren. Mit dem Aufkommen der Technik wurde das anders. Die ersten Dampfmaschinenbauer hatten kein vorgeschriebenes festgefügtes Berufsbild. Zwar haben sie von den Erfahrungen der Schlosser und Schmiede profitiert, der Umgang mit dem Dampf mußte jedoch neu erarbeitet werden. Ähnlich war es mit der Elektrizität. Werner von Siemens holte sich den Feinmechaniker Halske als Geschäftspartner, denn der Mechanikerberuf ist die beste Grundlage für den Bau elektrischer Geräte. So entwickelte sich in der Industrie der Beruf des Elektromechanikers. Er verbindet mechanische Fertigkeiten (Metall- und Isolierstoffverarbeitung) mit Kenntnissen über Schaltungen und Geräte der Elektrotechnik. Das „Handwerkszeug" hierfür sind nicht mehr Hammer, Feile und Drehstahl, sondern Schaltbild und elektrotechnische Formel.

Inzwischen hat sich dieser Beruf des Elektromechanikers in Untergruppen aufgegliedert: Elektromechaniker für die *Fernmeldetechnik*, für *Meß- und Regeltechnik*, für *elektromedizinische Geräte* und für *Kraftfahrzeugelektrik*. Ausbildungsrichtlinien und Prüfungsvorschriften für diese Industrieberufe liegen bei den Industrie- und Handelskammern. Innerhalb der Berufe selbst gilt die Gliederung Lehrling, Facharbeiter, Werkmeister.

In der Rundfunkbranche hat sich ein weiterer Beruf herauskristallisiert. Rundfunkgeräte werden vom Elektro*handwerk* repariert. Im Laufe der Zeit trat dabei die handwerklich *manuelle* Tätigkeit ziemlich zurück. Sie beschränkt sich in der Praxis auf das Aus- und Einbauen der Chassis in das Gehäuse, das Auswechseln beschädigter Bauteile und den Gebrauch des Lötkolbens. Der überwiegende Teil der Tätigkeit ist rein *geistig* (oder sollte es jedenfalls sein). Man muß die Schaltungstechnik der Geräte so beherrschen, daß man aus den vielfältigen Fehlererscheinungen systematisch auf die gestörte Stufe des Empfängers schließen und durch Messungen die Fehlerstelle endgültig ermitteln kann. Logisches Denkvermögen und ein breites Grundwissen sind hierzu notwendig. Deshalb ging man, obgleich es sich um einen Handwerksberuf handelt, von der Bezeichnung Rundfunkmechaniker ab und nannte sich offiziell *Rundfunk- und Fernsehtechniker*. Betreut wird dieser Beruf von den Handwerkskammern. Die Stufenfolge ist Lehrling – Radio- und Fernsehtechniker – Meister des Rundfunk- und Fernsehtechniker-Handwerks.

In den letzten Jahrzehnten entwickelte sich aus der bereits wieder klassisch gewordenen Elektrotechnik die *Elektronik*. In den speziellen Fabriken für elektronische Geräte und Anlagen konnte man mit dem bisherigen Beruf des Elektromechanikers nicht mehr auskommen. Man braucht eine weitgehendere Ausbildung, man benötigt *Elektronikmechaniker*. Ihre Heranbildung macht keine Sorgen. Die Industrie kann jederzeit die Kräfte schulen, die sie für bestimmte Aufgaben benötigt. Schwieriger ist dagegen die verwaltungsmäßige Eingliederung eines neuen Berufes. Hier ist immer noch ein Rest mittelalterlichen Zunftdenkens übriggeblieben. Der junge Mann, der sich diesem Beruf zuwendet, möchte eine abgestempelte Laufbahn mit Facharbeiterprüfung und Aufstiegsmöglichkeit zum anerkannten Meister vor sich sehen. Der Berufsschullehrer braucht einen Ausbildungsplan für den Unterricht. Die Industrie- und Handelskammer benötigt Richtlinien für die Prüfungen. Das alles muß eingeleitet, begründet und durchgesetzt werden. Naturgemäß treten hierbei Widerstände auf, denn Behörden können nicht vorbehaltlos jeder Forderung zustimmen. Sie müssen vielmehr weitgehend versuchen, neue Berufe (nicht nur gerade den des Elektronikmechanikers) in die vorhandenen Berufsbilder einzuordnen. Dies geschah im vorliegenden Fall dadurch, daß man den Elektronikmechaniker als eine weitere Untergruppe des Elektromechanikers einführte. Die offizielle Bezeichnung lautet zur Zeit *Elektromechaniker, Fachrichtung Elektronik*. Diese Lösung wird von allen Beteiligten als Kompromiß und Provisorium angesehen.

Auf einer Tagung mit dem Titel „Ausbildung auf dem Gebiet der Elektronik" unter der Leitung des auf diesem Gebiet äußerst rührigen Dr.-Ing. P. E. Klein in Tettnang wurden vor kurzem Ausbildung und Bezeichnung dieses neuen Berufes heftig diskutiert. Dabei wurden sogar innerhalb des neuen Zweiges zwei unterschiedliche Spezialrichtungen gefordert: Elektronikmechaniker in der *herstellenden* Industrie und in der *anwendenden* Industrie. Die herstellende Industrie fabriziert elektronische Geräte, also z. B. eine digitale Steuerungsanlage. Der *Anwender*, vielleicht eine Werkzeugmaschinenfabrik, verwendet die Anlage für eine Drehbank. Man meinte nun in Tettnang, daß der Elektronikmechaniker beim Hersteller vorwiegend den Bau der Geräte beherrschen muß. Beim Anwender dagegen handelt es sich hauptsächlich darum, die fertigen Geräte sinngemäß zu benutzen und zu betreuen. Andererseits wurde argumentiert, der Beruf des Elektronikmechanikers sei überaus universell zu gestalten. Man müsse Kenntnisse in der gesamten Elektrotechnik und Elektronik besitzen, um seinen Beruf zu beherrschen.

Diese Ansichten, ob der Elektronikmechaniker ein Universalberuf oder ein Spezialberuf sei, werden sich zunächst auf keinen gemeinsamen Nenner bringen lassen. Das liegt daran, daß die Elektronik selbst zu sehr in der Entwicklung ist. Man sollte sich deshalb nicht an diesen formellen Dingen ereifern, sondern auf dem Begriff Elektromechaniker, Fachrichtung Elektronik, weiterbauen. Wenn der junge Mensch Interesse und Freude an der Elektronik hat, wird er sich selbst zum Elektroniktechniker weiterbilden, denn die Elektronik ist im Grunde kein *Handwerk*, sondern eine *Technik* mit vorwiegend geistigen Grundlagen.

Limann

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Elektronikmechaniker und Rundfunktechniker 557

Neue Technik

Die ersten Rechteck-Farbbildröhren 558
Amerikanische 25-Zoll-Bildröhre 558
Schnellfernschreibverbindung über Nachrichtensatelliten 558
Ein neuer Metalloxyd-Silizium-Transistor 558

Tagungen

Kybernetik, Halbleiter und Laser — Der VDE tagte in Nürnberg 559

Kommerzielle Technik

Nachrichtenverkehr zwischen den Kontinenten 561

Meßtechnik

Ein triggerbarer Klein-Oszillograf 563
Berechnung eines Ringshunts für Strommesser 565

Elektronik

Elektronische Schaltungen mit Fotozellen, 14. Teil 567

Elektroakustik

Leichter 12-W-Verstärker für elektrische Musikinstrumente 569
Das drahtlose Mikrofon SM 72 572

Gerätebericht

Ein Tonbandgerät für Anspruchsvolle — Heimstudio III, Typ MK 3335 573
Ein handlicher Reisebegleiter — Philips-Nicolette 575

Schaltungssammlung

Tonbandgerät Heimstudio III 575

Werkstattpraxis

Verzerrungen einer Gegentakt-Endstufe 577
Schalttransistor schont Tonband-Schaltfolien 577
Kapazitäts-Verlust eines Kondensators 577
Selbstanfertigen von geätzten Schaltungen 577
„Lötgabel" für gedruckte Schaltungen 577
Ersatzteiltasche für den Kundendienst .. 578
Eine praktische Werktischauflage 578

Für den jungen Funktechniker

Vom Experiment zur Praxis — Ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik 579

BEILAGEN:

Stichwortverzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter, 1. bis 18. Lieferung

RUBRIKEN:

Schallplatten für den Techniker 574
Neue Geräte / Neuerungen / Neue Druckschriften / Geschäftliche Mitteilungen 578

Die ersten Rechteck-Farbbildröhren

Mehrere amerikanische Bildröhrenfabriken bereiteten in der letzten Zeit Farbbildröhren mit 90°-Ablenkung und Rechteckbildschirm vor, die langsam die bisher ausschließlich benutzten langen und schweren runden Röhren mit nur 70°-Ablenkung ablösen sollen. Nunmehr gab *The Rauland Corp.*, Tochtergesellschaft der Zenith Radio Corp., bekannt, daß ab Oktober begrenzte Mengen einer solchen Bildröhre mit 61 cm Bildfelddiagonale *(Bild)* geliefert und von Zenith in Farbfernsehgeräte eingebaut werden. Die Gehäuse sind dank der geringeren Baulänge der 90°-Version weniger tief und auch sonst besser proportioniert als Empfänger mit der älteren 70°-Farbbildröhre.

Die neue Rechteck-Farbbildröhre von The Rauland Corp. (Zenith) mit 90°-Ablenkung und einer Bildfelddiagonale von 61 cm

Das billigste Gerät mit der neuen Rechteckröhre kostet 795 Dollar, also beträchtlich mehr als Geräte mit runden Röhren. Zenith teilt mit, daß bis Jahresende und wahrscheinlich noch darüber hinaus die meisten Farbgeräte noch mit der runden Röhre geliefert werden müssen, denn die Rechteckausführung steht vorerst nur in geringen Stückzahlen zur Verfügung, und es hat den Anschein, als ob der Verkauf der neuen Geräte mit Hilfe des sehr hohen Preises etwas „gesteuert", d. h. gebremst, werde.

Die neue Röhre hat wie die alte drei Elektronenstrahlsysteme und die Schattenmaske; ihre Bildfläche beträgt jetzt 1950 cm² gegenüber 1723 cm² ausnutzbarer Fläche bei der runden Röhre.

Hellere Bilder als bisher verspricht die neue Farbbildröhre von *Sylvania*, ebenfalls eine Rechteckröhre mit 90°-Ablenkung. Ihre Bildfläche ist um 19 % größer als die der bisher ausschließlich verwendeten runden 70°-Schattenmaskenröhre. Ein mit der seltenen Erde *Europium* angereicherter Phosphor für Rot verbesserte die Lichtausbeute erheblich, überdies sind die Phosphore für Grün und Blau verbessert worden. Die Lichtausbeute soll insgesamt um 40 % gesteigert werden. Mit dem gleichen Schirmmaterial wird auch eine für das nächste Frühjahr angekündigte 48-cm-Rechteck-Farbbildröhre von Sylvania versehen sein.

Im Zusammenhang mit diesen Neuentwicklungen kündigt die gleiche Firma Spezialröhren für Farbfernsehempfänger an[1]). Ihre Betriebsspannung beträgt nur noch 270 V gegenüber dem bisher allgemein üblichen 400-V-Betrieb dieser Stufen in amerikanischen Farbfernsehempfängern. Der Vorteil liegt vornehmlich darin, daß die Bauelemente nunmehr mit geringeren Spannungen belastet werden. —r

[1]) Ablenkteil, Videoverstärker, Farbdemodulator, Dämpfungs-Diode.

Amerikanische 25-Zoll-Bildröhre

Nach Westinghouse hat nun auch die Firma Sylvania Angaben über die neue 25-Zoll-Fernsehbildröhre für Schwarzweiß-Empfänger veröffentlicht. Dieser Röhrentyp dürfte im kommenden Jahr der Standard für Heimempfänger werden. Der Übergang wird sich jedoch langsam vollziehen und anfangs noch durch den wesentlich höheren Preis der 25-Zoll-Bildröhre im Vergleich zur 23-Zoll-Ausführung beeinträchtigt werden. Im Bundesgebiet baut als erste Firma Kuba/Imperial diesen Röhrentyp aus amerikanischer Fertigung ein.

Sylvania bietet die neue Bildröhre in drei Grundversionen an: ohne Schutzscheibe, mit aufgekitteter Schutzscheibe (bonded shield) und mit Implosionsschutz entsprechend dem M-Typ. Überdies kann jede Röhre mit einem 111 mm oder einem 130 mm langen Hals bezogen werden, so daß sich insgesamt sechs Typen unterscheiden, die aber elektrisch und hinsichtlich der Schirmabmessungen identisch sind. Von vier der sechs Ausführungsformen hat Sylvania noch keine endgültigen Typenbezeichnungen festgelegt; die Bildröhre mit aufgekitteter Schutzscheibe und 111 mm langem Hals heißt 25 DP 4 und mit 130 mm langem Hals 25 EP 4.

Die maximal ausnutzbare Schirmfläche beträgt 2110 cm² mit den Abmessungen: Höhe 417,5 mm, Breite 516 mm und Diagonale 616 mm, die Länge ist je nach Hals und Implosionsschutz 348,2 mm oder 403 mm, das Gewicht bewegt sich — ebenfalls je nach Type — zwischen 14 kg und 17,2 kg.

Die technischen Daten zeigen keine Besonderheiten; es handelt sich um elektrostatisch fokussierte und magnetisch abgelenkte Bildröhren mit einem diagonalen Ablenkwinkel von maximal 110° ohne Ionenfalle und mit metallisiertem Schirm; die Lichtdurchlässigkeit im Zentrum des Schirmes liegt bei 40 %. Heizdaten: 6,3 V/0,3 A, Anheizzeit 14 Sekunden.

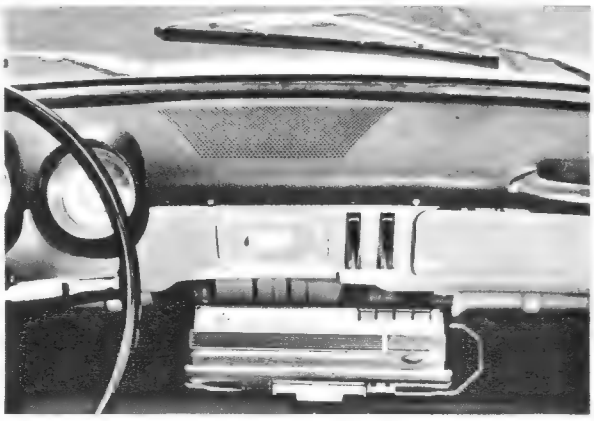
Schnellfernschreibverbindung über Nachrichtensatelliten

Zwischen der Satelliten-Bodenstation der Deutschen Bundespost in Raisting (Ammersee) und der entsprechenden amerikanischen Gegenstelle in Nutley (Maine) fanden Übertragungsversuche mit dem neuen Schnellfernschreibsystem LO 2000 von SEL statt. Die verhältnismäßig kurzen Durchgangszeiten umlaufender Nachrichtensatelliten von nur 20...40 Minuten Dauer erfordern eine weitgehende Komprimierung des Nachrichteninhalts, um eine leistungsfähige Übertragung zu erreichen. Gebräuchliche Fernschreibsysteme arbeiten mit einer relativ geringen Schreibgeschwindigkeit von 400 Zeichen pro Minute, die sich bei Fernschreibmaschinen neuerer Bauart auf etwa den doppelten Wert steigern läßt. Eine wesentliche Erhöhung der Schreibgeschwindigkeit ist bei mechanischen Typendruckern nicht möglich.

Der Schnellfernschreibempfänger des Systems LO 2000 besteht aus einem elektronischen, mit Transistoren bestückten Empfangsteil und einem Drucker, der die Schrift auf elektrolytischem Wege im Rasterdruck auf normalem Papier erzeugt. Dieses Fernschreibsystem gestattet es, über geeignete Nachrichtenverbindungen, die eine Bandbreite von 2,7 kHz aufweisen, also einen normalen Sprechkanal, 12 000 Zeichen (Buchstaben oder Zahlen) pro Minute zu übertragen. Damit sind die Geräte dieses Schnellfernschreibsystems 30mal schneller als die bisher üblichen Fernschreibgeräte. Bemerkenswert ist, daß die quantitative Auswertung eines Teiles der über Satelliten übertragenen Nachrichten nur eine Fehlerrate von $3 \cdot 10^{-5}$ ergab, d. h. bei mehr als 33 000 richtig übertragenen Zeichen trat eine einzige Falscherkennung auf.

Ein neuer Metalloxyd-Silizium-Transistor

Zur Klasse der Feldeffekt-Transistoren gehört der in Großbritannien von Mullard herausgebrachte neue Metalloxyd-Silizium-Transistor, abgekürzt *Most* genannt. Der Transistor trägt die Entwicklungsbezeichnung 95 BFY und kann in kleineren Stückzahlen für Versuche und Entwicklungsvorhaben geliefert werden. Er ist in Planartechnik ausgeführt und im Vergleich zu anderen Feldeffekt-Transistoren relativ billig. Der Eingangswiderstand liegt bei dem Rekordwert von 10^{12} Ω, daher kann der Transistor in Meßschaltungen, als Impedanzwandler und in Nf-Verstärkern benutzt werden. Eine wichtige Eigenschaft ist die Unempfindlichkeit gegen Strahlungen, so daß dieser neue Transistortyp wahrscheinlich Eingang in die Raumfahrttechnik finden wird. Man hat ihn mit Erfolg in Schwingschaltungen bis 150 MHz eingesetzt, und als Mischer wurden etwa 20 dB Mischsteilheit erreicht. Als Hf-Verstärker wurden Leistungen von einigen hundert Milliwatt im Bereich bis 100 MHz erzielt.



Die im Bild gezeigte Halterung verwandelt das Magnetophon 300 in ein Auto-Tonbandgerät. Wenn man es in der Haltewanne herunterklappt, öffnet sich der von zwei Federn gehaltene Deckel. Ein Autoadapter für 6, 12 oder 24 V erlaubt die Speisung aus dem Bordnetz, und die Autoradio-Tonleitung M 300 ermöglicht Aufnahmen vom Autoempfänger oder Wiedergabe über dessen kräftige Endstufe

Kybernetik, Halbleiter und Laser

Der VDE tagte in Nürnberg

Das sich ständig noch ausweitende Gebiet der Elektrotechnik zwingt zum Spezialistentum, so daß der einzelne die Fortschritte außerhalb seines Fachgebietes kaum noch verfolgen kann. Nur Fachzeitschriften und wissenschaftliche Tagungen geben ihm dazu die Möglichkeit. Dieses Ziel verfolgte auch der VDE auf seiner 53. Hauptversammlung Anfang Oktober in Nürnberg. Der Verein Deutscher Elektrotechniker befaßt sich nicht nur mit der Starkstromtechnik, sondern auch mit den jüngsten Zweigen der Elektrotechnik, wie Kybernetik, Bionik und Elektronik, sowie mit der Nachrichtentechnik. Das recht umfangreiche technisch-wissenschaftliche Programm brachte 36 Vorträge und Fachberichte aus diesen Gebieten. – Wir bringen hier Zusammenfassungen des am Rande unserer Fachgebiete liegenden, aber sehr informativen Festvortrages über physiologische Kybernetik sowie der Übersichtsvorträge über Halbleiter und Laser.

Kybernetische Leistungen des menschlichen Organismus

Dieses Thema behandelte *Prof. Dr. med. W. D. Keidel*, Erlangen.

Die Automatisierung technischer und industrieller Vorgänge durch selbsttätige Steuer- und Regelanordnungen ist heute in aller Munde, und die entsprechende Wissenschaft, die Kybernetik, wurde bei uns z. B. von Prof. Küpfmüller hoch entwickelt. Weniger bewußt wird uns dagegen, daß unser eigener Körper nicht lebensfähig wäre ohne eine Reihe von zum Teil recht verwickelten kybernetischen Vorgängen. In den USA nennt man die Wissenschaft, die sich mit diesem Grenzgebiet zwischen Biologie und Elektronik befaßt, kurz „bionics".

Information und „bit"

Es handelt sich dabei stets um die Verarbeitung irgendwelcher Information, nicht um eine Energie-Umformung. Unter *Information* versteht man ein quantitativ erfaßbares Maß von Unwahrscheinlichkeit; die Grundeinheit der Information ist das *bit*, ein *Ja* oder *Nein*, könnte man sagen, entsprechend einer Stelle im binären Zählsystem. Unser Gehör liefert dem Gehirn einige Tausend bit pro Sekunde, unser Auge sogar einige Millionen bit pro Sekunde. Aber auch schon ohne Einschaltung dieser hochentwickelten Sinnesorgane besitzt der Körper zahlreiche Regelkreise; die Skelettmuskeln z. B. passen selbsttätig ihre Kraft der auftretenden Belastung an, wozu zwischen dem Waden-Muskel und dem Rückenmark ein Regelkreis besteht.

Oft handelt es sich einfach darum, eine Regelgröße unabhängig von einer etwaigen Stör-Aufschaltung auf einem konstanten Sollwert zu halten, wie z. B. die Körpertemperatur. Prof. Keidel erklärte dazu die Grundbegriffe der Regelungstechnik an dem bekannten Beispiel eines Wasser-Tanks mit veränderlichem Abfluß (= Stör-Aufschaltung), dessen Niveau an Hand eines Wasserstands-Anzeigers von einem Mann beobachtet wird, der dann den Wasser-Zulauf zu diesem Tank so regelt, daß das Niveau möglichst konstant bleibt. Das läßt sich natürlich automatisieren, indem der Schwimmer des Wasserstands-Anzeigers direkt das Ventil der Wasserversorgung steuert (Rückführung!). So lange das Niveau auf dem Sollwert steht, ist das Ventil gesperrt; damit es geöffnet wird, muß das Niveau ein wenig sinken, es muß Wasser „fehlen", damit es ersetzt wird. Dieser Fehlbetrag, diese Abweichung zwischen Sollwert und Istwert, dieser Restfehler oder, wie der Physiologe sagt, „Restreiz" ist das Entscheidende, wovon jede Regelung ausgeht; ein gewisser Restreiz muß immer bestehen bleiben, sein Fehlen bedeutet den Tod.

Die Regelmechanismen des Körpers

Viele Regel-Mechanismen des Körpers reagieren aber nicht nur auf den Restreiz an sich, sondern auch auf seine Änderungstendenz, d. h. auf den Differential-Quotienten des Reizes nach der Zeit, um dadurch der zu erwartenden Änderung zuvorzukommen und so ohne Regel-Schwingungen auf kürzestem Weg und in kürzester Zeit zum Ziel zu kommen – auch das gehört zu den Grundprinzipien der Kybernetik.

Der Informations-Fluß in unserem Körper erfolgt auf neuralem oder auf humoralem Wege (d. h. über das Nervensystem, oder auf chemischem Wege). Oftmals sind mehrere Regelkreise in komplizierter Weise untereinander vermascht, wie z. B. im vasomotorischen Zentrum, das für die Blutdruckregelung verantwortlich ist.

Der Mensch gliedert seinem eigenen Regel-Mechanismus im modernen Leben aber auch äußere, körperfremde, von ihm selbst geschaffene Mechanismen an; das deutlichste Beispiel dafür ist der Autofahrer: Er setzt sein Fahrzeug in Bewegung, nimmt über seine Sinnesorgane eine umfangreiche optische, akustische und mechanische (Gefühl für Beschleunigung!) Information auf, vergleicht diese Information unbewußt mit dem „Programm" der Fahrt und gibt über seine Nerven und Muskeln Korrektur-Befehle an das Fahrzeug zurück, das diesen Befehlen gehorcht, als sei es ein Teil unseres Körpers.

Die Informations-Überflutung

Besonders interessant ist die Art und Weise, wie sich unser Gehirn gegen die Informations-Überflutung schützt, von der es ständig bedroht wird, schätzt man doch in normaler Umgebung die von allen unseren Sinnesorganen angelieferte Gesamt-Information auf 10^9 bit pro Sekunde, während unser „Daten verarbeitendes System" nur etwa 100 bit pro Sekunde auswerten kann. Aus der Flut der angebotenen Informationen wird also nur eine Auswahl im Verhältnis $10^7 : 1$ getroffen. Das wurde auch durch Tier-Versuche bestätigt, und auf diese Weise können wir z. B. auch bei hohem Störgeräusch-Pegel (Stimmen-Gewirr, Maschinen-Lärm) einer bestimmten Person zuhören, was nicht allein durch das Richtungshören zu erklären ist. Bekannt ist ja auch das Beispiel der Wanduhr, die wir in unserem Wohnzimmer deutlich ticken hören, solange wir ihr unsere Aufmerksamkeit zuwenden oder wenn unsere Aufmerksamkeit nicht anderweitig beansprucht wird, die aber völlig überhört wird, wenn wir uns anderweitig beschäftigen, was durchaus nicht mit Geräusch verbunden zu sein braucht – wenn wir z. B. konzentriert lesen, hören wir die Wanduhr nicht mehr.

Systematische Versuche zeigten, daß diese Eliminierung unerwünschter Informationen bei gleicher bit-Zahl grundsätzlich besser gelingt, wenn es sich um periodische Informationen handelt, als bei statistisch verteilten Informationen – der Funktechniker denkt da unwillkürlich an das „Austasten", das ja auch nur bei streng periodischen Signalen gelingt! Die Informations-Auswahl unseres Gehirns kann meßtechnisch über Enzephalogramme verfolgt werden.

Ebenso wurde durch direkte Messungen festgestellt, wie sich der Organismus gegen überstarke Eindrücke schützt. Dem Funktechniker altbekannt ist die nach einer Exponential-Funktion mit wachsendem Schalldruck abnehmende Empfindlichkeit unseres Gehörs, derzufolge wir allgemein Lautstärke-Einsteller mit logarithmischer Widerstands-Kurve verwenden. Ähnlich verlaufen aber auch die Empfindlichkeits-Kurven unserer Druck-, Schmerz- und Licht-Empfindung exponentiell, nur daß ihre Steilheit, d. h. ihr Exponent, unterschiedlich ist. Die steilste Kurve hat die Schmerz-Empfindung mit einem Exponenten von 3,5. Das Gehör arbeitet mit einem Exponenten von 0,6 und unsere Druck-Empfindung mit einem solchen von 1,5. All dies stellte die Wissenschaft der „bionics" objektiv fest, wie gesagt, durch direkte Messungen, ohne Befragung der Versuchsperson.

Doch so sehr man auch im menschlichen Körper Regelkreise entdeckt und meßtechnisch erforscht hat, so steht dennoch die moderne Wissenschaft vor ungelösten Rätseln, wenn man sich überlegt, wie und wodurch denn letztlich entschieden wird, welche Information eliminiert und welche zur Weiterverarbeitung ausgewählt werden soll – wer entscheidet dies? Wer stellt das „Programm" auf, nach dem unser „physiologisches Rechenzentrum" sich zu richten hat? Hier liegt die Grenze der „bionics", und wir stehen wieder vor der uralten philosophischen Frage der Willensfreiheit.

Neue Bauelemente und Entwicklungstendenzen auf dem Halbleitergebiet

Über dieses Thema sprach *Prof. Dr. W. Kleen*, München. Seit der ersten amerikanischen Veröffentlichung im Jahre 1948 blicken die modernen Halbleiter nunmehr auf eine sechzehnjährige Entwicklung zurück, deren tragende Säulen für die Industrie und für den Praktiker nach wie vor der Germanium-Transistor und der Silizium-Transistor sind. Doch der Aufbau, die Herstellungsweise und der Anwendungsbereich dieser klassischen Transistoren haben einen weiten Entwicklungsweg durchlaufen, der noch nicht abgeschlossen ist. Die neueren Vertreter der Transistor-Familie sind der Mesa-Transistor und der Planar-Transistor. Der Mesa-Transistor erhielt seinen Namen nach dem Tafelbergförmigen Aufbau der drei Schichten Kollektor, Basis, Emitter (mesa = Tisch, Tafel). Diese Form eignet sich für die Massenfertigung besonders, werden doch aus einer Silizium-Scheibe von der Größe eines Zehnpfennigstücks über tausend Transistoren geschnitten. Diese Scheiben weisen jedoch ungeschützt offenliegende pn-Übergänge auf, die die Konstanz und Lebensdauer dieses Transistors gefährden. Der

Planar-Transistor ist eine Flach-Konstruktion, wie schon der Name sagt. Bei ihm sind alle pn-Übergänge durch eine Silizium-Oxydschicht geschützt. Hiervon ist auch eine Ausführung bekannt, bei der durch mäanderförmige Verzahnung der Elektroden besonders niedrige Übergangswiderstände erzielt wurden, speziell für Höchstfrequenz-Anwendungen. Der dritte Vertreter ist schließlich der Epitaxial-Transistor. Bei ihm sind Schichten gleicher kristalliner Struktur, aber unterschiedlicher Dotierung aufeinandergewachsen. Dies führt auch wieder zu ausgesprochener Niederohmigkeit.

Neue Halbleiter-Bauformen

Die Forschung arbeitet jedoch bereits mit neuen Baustoffen und neuen Bauformen. Als Baustoffe kommen jetzt zu den reinen (aber entsprechend dotierten) Elementen Germanium und Silizium auch Verbindungen hinzu, wie z. B. das Gallium-Arsenid, schon bekannt von seiner ersten Anwendung bei Tunnel-Dioden. Als neue Bauformen wurden u. a. vorgestellt der Feldeffekt-Transistor, eine Planar-Konstruktion mit an zwei Extremen eingesenkten Elektroden, *Quelle* und *Senke* genannt, entsprechend Katode und Anode einer Vakuumröhre, deren eingangsseitige Hochohmigkeit angestrebt und tatsächlich weitgehend erreicht wird, beträgt doch der Eingangswiderstand eines solchen Transistors 10^{12} bis 10^{15} Ω. Ähnliche Ziele strebt die feldgesteuerte Triode, polykristallin aus Kadmium-Sulfid aufgebaut, mit einer Art Raumladungs-Steuerung an, die aber bisher nur bis zu 100 MHz brauchbar erscheint.

Völlig aus dem Rahmen des für uns Gewohnten fällt schließlich die *elektroakustische Lauffeld-Verstärkung*, ein – so könnte man sagen – elektromechanischer Halbleiter-Verstärker, bei dem die Eingangsspannung piezoelektrisch, also nach Art eines Kristall-Schwingers, in mechanische bzw. akustische Schwingungen umgesetzt wird, die dann einen Halbleiter-Stab durchlaufen; umgekehrt erfolgt auch die Auskopplung aus diesem piezoelektrisch.

Integrierte Schaltungen

Auch an den bekannten Schritt vom einzelnen Transistor zu kompletten Halbleiter-Schaltungen, den sogenannten integrierten Schaltungen („Schaltungen aus der Retorte") muß man hier denken; ein Farbbild einer nur 3 mm × 6 mm × 1 mm „großen" Flipflop-Stufe von Texas Instruments erscheint auf den ersten Blick nur als ein Labyrinth, moderner Ornamentik ähnelnd, in dem aber alsdann bei genauer Betrachtung die Transistoren, Widerstände und Kondensatoren zu erkennen sind.

Das weite Feld der Dioden

Den Transistoren gegenüber steht das weite Feld der *Dioden*. Sie dienten ursprünglich nur zum gleichrichten. Heute haben sie jedoch zum Teil auch ganz andersartige Aufgaben übernommen. Zum Beispiel dienen sogenannte Tunnel-Dioden infolge ihres fallenden Kennlinien-Teiles, der negativen Innenwiderstand bedeutet, zur Schwingungserzeugung und Verstärkung. Sogar Rechenmaschinen-Schaltstufen sind mit Tunneldioden ausführbar, besitzen diese doch beiderseits des fallenden Kennlinienteils zwei stabile Zonen im positiven Widerstandsbereich. Verstärkung kann aber auch mit Varaktor-Dioden erzielt werden, das sind Dioden mit spannungsabhängiger, veränderbarer Kapazität (der Rundfunktechniker kennt sie von seinen UKW-Nachstimm-Schaltungen). Mit diesen Dioden können parametrische Verstärker gebildet werden, die zu den rauschärmsten Höchstfrequenz-Verstärkern überhaupt gehören. Eine Gleichrichtung bei Frequenzen bis zu 10^{10} Hz ermöglicht die Schottky-Diode, die einen Halbleiter/Metall-Übergang besitzt – wer denkt da nicht an den guten, alten Kristall-Detektor?

Auch die lichtelektrischen (Foto-Dioden), magnetoelektrischen (Hall-Effekt), thermoelektrischen (Peltier-Effekt) und elektromechanischen Anwendungen der Halbleiter (z. B. die Längenmessung) wurden gestreift, um ihre große Bedeutung zu zeigen. Krönung und Abschluß dieser Reihe aber ist die Laser-Diode, eine Gallium-Arsenid-Diode, deren Kristalle durch zwei optisch reflektierende Flächen begrenzt sind. Sie setzt elektrische Impulse mit dem erstaunlich hohen Wirkungsgrad von rund 50 % in kohärente Infrarot-Impulse um – das sind die für die heutige physikalische Forschung, und vielleicht für die Technik von morgen, so interessanten Laser-Strahlen.

Laser

In Vertretung des erkrankten *Prof. Dr.-Ing. H. Rothe*, Karlsruhe, sprach *Prof. Dr. W. Kleen*, München, über die Laser-Technik. Laser ist die Abkürzung von „*L*ight *A*mplification by *S*timulated *E*mission of *R*adiation" – Licht-Verstärkung durch stimulierte Strahlungs-Emission. Der deutsche Physiker pflegt von *induzierter Emission* zu sprechen, ein Begriff, der schon 1917 von Albert Einstein eingeführt wurde. Doch die eigentliche Laser-Entwicklung ist erst vier Jahre alt – wer kennt nicht die phantastischen, sensationslüsternen Prognosen, die die Illustrierten Zeitschriften einst dem staunenden Publikum darüber vorlegten?

Nun, die physikalische Wirklichkeit ist nüchterner, wenngleich es richtig ist, daß Laser-Strahlen ein 10 000mal größeres Frequenzband umfassen können, als alle heute von der Hochfrequenztechnik zur Nachrichtenübermittlung benutzten Frequenzbänder zusammengenommen. Ein „schwarzer" Strahler müßte eine Temperatur zwischen 10^{14} und 10^{18} Grad Kelvin haben, um dieselbe Strahlungs-Intensität zu erreichen wie die heute möglichen Laser-Quellen.

Laser – durch Quanten-Theorie erklärbar

Die Laser-Strahlung ist nur von der Quanten-Theorie her zu erklären. Sie besagt, daß Energie nicht in beliebig kleinen Mengen erzeugt werden kann, sondern nur in kleinen „Mindest-Portionen" oder Quanten und in Vielfachen davon, ähnlich etwa, wie man von den Stoffen keine beliebig kleinen Mengen darstellen kann, da die kleinste mögliche Menge eines Stoffes ein Atom desselben ist. Führt man einem Atom durch Strahlung ein Energie-Quantum zu (Absorption), so wird es alsbald dieselbe Energie-Menge wieder abstrahlen (*Emission*). Mit welcher Frequenz diese Emission erfolgt, hängt vom Aufbau des betreffenden Atoms ab. Man kann also Atome an ihrer charakteristischen Strahlung erkennen (Spektral-Analyse – diese kennt unbewußt jeder Elektriker, denn er weiß, daß eine Neon-Röhre rot leuchtet, eine Helium-Röhre blau). Doch in der Praxis strahlt ja nicht ein einzelnes Atom, sondern sehr viele gleichzeitig, unabhängig voneinander, in ungeordneter Phasenlage – der Physiker nennt das *spontane* Emission, im Gegensatz zur *induzierten* Emission (stimulated radiation), bei der gewissermaßen alle Atome im Gleichtakt schwingen – dies ist die gewünschte Laser-Strahlung. Sie tritt jedoch nur bei ganz bestimmten Stoffen und unter ganz bestimmten Erregungs-Bedingungen auf. Dieses Erregen nennt man heute *Pumpen*; es bringt ein Atom von einem Energie-Niveau auf ein höheres. Bei Atomen mit nur zwei möglichen Energie-Niveaus gelingt noch keine Laser-Strahlung, wohl aber bei solchen mit drei (Rubin) oder vier Niveaus (Kadmium-Wolframat).

Festkörper- und Gas-Laser

Diese sogenannten Festkörper-Laser sind in der Praxis große, zwecks innerer „Rückkopplung" verspiegelte Kristalle. Sie werden durch starke Licht-Impulse von etwa einer Millisekunde Dauer erregt. Ein Festkörper-Laser aus Rubin liefert eine Strahlung von etwa zehn Bogen-Minuten Öffnungswinkel, allerdings bei einem Wirkungsgrad von nur einem bis zwei Promille. Durch Licht-Schalter (*Q-switching*) gelingen eine Energie-Speicherung und die stoßweise Abgabe hoher Energie. Bei schwacher Erregung ist das Spektrum breitbandiger als bei starker. Wie beim rückgekoppelten Röhrensender ist ein Überschuß der zugeführten Energie über die Verluste Bedingung für die Schwingungserzeugung. Ähnlich den Topfkreisen der Hf-Technik benutzt man optische Resonatoren, um die gewünschten Schwingungen auszusieben; die verschiedenen Schwingungsformen wurden in dem Vortrag an Hand von Schirmbildern gezeigt; auch diese erinnerten an die Topfkreise.

Da die großen, durch Abkühlung von 2000-Grad-Schmelzen gewonnenen Festkörper-Kristalle meist Störstellen (d. h. Fehler) aufweisen, arbeitet man auch mit Gas-Lasern, bei denen dieses Problem nicht auftritt, und zwar beispielsweise mit Helium- oder Neon-Gas, das zwischen selektiven Spiegeln eingeschlossen ist, d. h. Spiegeln, die nur bestimmte Frequenzen reflektieren. Hier wurden äußerst geringe Linienbreiten erzielt – der Funktechniker würde sagen Bandbreiten – von 1 bis 100 Hz und Öffnungswinkel von etwa 30 Bogenminuten.

Während die kürzesten bisher mit Röhren erzeugten Wellenlängen zwischen 0,5 und 1 mm liegen, sind die längsten der Laser etwa um den Faktor 10 niedriger – dazwischen klafft also immer noch eine kleine Lücke. Die erreichbaren Strahlungs-Dichten liegen bei 10^{10} W/cm². Hier ist eine dritte Art von Lasern zu erwähnen, die Halbleiter-Laser, die elektrisch angeregt werden und die den sehr hohen Wirkungsgrad von 50 % erreichen.

Aus zwei benachbarten Laser-Licht-Frequenzen gelingt durch Differenz-Frequenz-Bildung, wie beim Superhet-Empfänger, die Bildung einer Zwischenfrequenz, die in einer dem Funktechniker durchaus geläufigen Größenordnung von einigen MHz liegen kann. Auch die in der Hf-Technik übliche Frequenz-Verdopplung ist in der Laser-Technik reproduzierbar: Prof. Dr. Kleen zeigte in seinem Vortrag eine vom Ford-Forschungsinstitut zur Verfügung gestellte, sehr eindrucksvolle Farb-Aufnahme, bei der in einen großen, doppelt reflektierenden Kristall ein roter Lichtstrahl (tiefe Frequenz) eintritt, während auf der anderen Seite ein blauer Lichtstrahl (doppelte Frequenz) austritt.

Was die technisch praktischen Anwendungen der Laser betrifft, war der Vortragende äußerst zurückhaltend, sehr im Gegensatz zu manchen sensationellen Veröffentlichungen. Doch eines ist sicher: Die Physik hat durch die Laser-Strahlen ein neues Forschungswerkzeug von unabsehbarem Wert gewonnen.

H. J. Wilhelmy

Nachrichtenverkehr zwischen den Kontinenten

Der Bedarf an Sprechkreisen und an Nachrichtenkanälen für Fernsehzwecke und Telex wird in den kommenden Jahren sprunghaft ansteigen. Für die Verbindungen zwischen den Kontinenten kommen heute drei Verfahren in Frage: Kurzwellen, Unterwasserkabel und Nachrichtensatelliten. Die beiden letztgenannten Verbindungsträger stehen im Mittelpunkt des Interesses; nur sie allein versprechen die Bereitstellung von weiteren Hunderten und Tausenden von Gesprächskreisen. Für den nicht Eingeweihten blieb bisher die Frage unbeantwortet: müssen *beide* Techniken – die des Unterwasserkabels mit Verstärkern und die des umlaufenden bzw. stationären Nachrichtensatelliten – weiterentwickelt werden, oder genügt eine von beiden? Nachstehend referieren wir auszugsweise einen Vortrag von *Prof. Dr. H. F. Mayer*, einem ehemaligen Vorstandsmitglied der Firma Siemens & Halske AG, gehalten vor der diesjährigen Mitgliederversammlung des ZVEI. Hier sind die Gründe für die gleichzeitige Entwicklung beider Nachrichtenübertragungs-Medien angedeutet, aber es wird auch ersichtlich, wie rasch sich die Anschauungen wegen der schnell wechselnden technischen Voraussetzungen wandeln.

Man unterscheidet im Nachrichtenverkehr drei übereinander gelagerte Netze. Auf der unteren Ebene liegen die *innerstaatlichen Verbindungen*, vorerst noch ohne Beziehung zu den Nachbarnetzen. Darüber befinden sich die *zwischenstaatlichen Verbindungen*, die die innerstaatlichen Nachrichtennetze zu einem kontinentalen Netz verbinden. In der oberen Ebene sind die *Verbindungen zwischen den Kontinenten*, die nunmehr das Weltnachrichtennetz weben. Letzteres unterscheidet sich nach der Art der Verwendung. Wir kennen Netze für Fernsprechen, Fernschreiben (Telex), Telegrafie, Rundfunk- und Fernsehprogramme und neuerdings für die Datenübertragung, der eine große Zukunft vorhergesagt wird.

Allerdings verwischt sich zunehmend die zeitweilig scharfe Trennung der Netze; denn die modernen Nachrichtenübertragungslinien können durch entsprechende Beschaltung dem jeweiligen Zweck angepaßt werden. Sprechkanäle lassen sich entweder in mehrere schmalbandige Kanäle für Telex und Telegrafie aufspalten oder zusammenfassen, wodurch dann breitbandige Linien für hochwertige Hörfunk- bzw. Fernsehprogramme entstehen. Je nachdem, ob langsame, mittlere oder schnelle Datenübertragung vorgesehen ist, werden die Sprechkanäle beschaltet, wobei Trennung oder Zusammenfassung auf den Ämtern erfolgt. Es genügt daher, als Grundlage der Betrachtung des Bedarfs an Kanälen für den Weltnachrichtenverkehr den Fernsprechkanal als Grundeinheit zu nehmen.

Das Weltfernsprechnetz ist verbesserungsbedürftig

Der Idealzustand ist die automatische Fernwahl von irgendeinem Privatanschluß der Welt aus zu jedem anderen. Dieser technische Grad ist noch weit von seiner Verwirklichung entfernt. Die noch vorher zu beantwortende Frage ist: Kann man von jedem Anschluß aus überhaupt jeden anderen erreichen? Die Antwort: Für die westliche Welt gilt das für etwa 98 % aller Teilnehmer, wenn auch zum Teil über Umwege oder mit Wartezeiten. Im Bundesgebiet werden 100 % aller Ortsverbindungen, über 90 % aller innerstaatlichen und 30 % aller Auslandsverbindungen vom Teilnehmer selbst hergestellt, allerdings gibt es die Selbstwahl mit dem Ausland vorerst nur von wenigen Bezirken des Bundesgebietes zu einigen angrenzenden Nachbarländern; alle übrigen Auslandsverbindungen laufen über Fernämter. Der Auslandssprechverkehr der bundesdeutschen Teilnehmer ist noch gering. Die Statistik meldet, daß auf einen Hauptanschluß im Gesamtdurchschnitt täglich drei Orts- und ein innerstaatliches Ferngespräch kommen, und daß jedes Vierteljahr ein Auslands- und alle 25 Jahre ein Überseegespräch abgewickelt werden. Es muß bezweifelt werden, daß diese Verteilung dem natürlichen Bedürfnis der Teilnehmer entspricht; lange und ungewisse Wartezeiten im Überseeverkehr[1]) sind wesentlich mitverantwortlich zu machen.

Während der Ortsgesprächsverkehr von 1958 = 100 im Jahre 1962 auf 128 zugenommen hatte, steigerte sich der innerstaatliche Fernverkehr auf 174 und der Auslandsgesprächsverkehr sogar auf 230. Offenbar müssen in Zukunft weitaus mehr interkontinentale Gesprächskreise zur Verfügung gestellt werden, und zwar hauptsächlich zwischen den Bevölkerungs- und Wirtschaftszentren. Heute gibt es auf der Welt 165 Millionen Fernsprechanschlüsse; sie verteilen sich zu 55 % auf Nordamerika, zu 27 % auf Europa und zu 18 % auf die übrige Welt.

[1]) Und wahrscheinlich dessen Kosten.

Daher besteht heute der stärkste Verkehr zwischen Europa und Nordamerika, und die künftige Steigerung wird vornehmlich diese Strecke betreffen. Schon das erste Unterseekabel wurde 1866 durch den Atlantik verlegt, 1915 wurde zwischen Washington und Paris das erste drahtlose Telefongespräch geführt, und 1927 richtete man die erste kommerziell ausgenutzte Funktelefonieverbindung zwischen London und New York auf Langwellen ein, desgleichen ein Jahr später die erste Kurzwellentelefonieverbindung zwischen Europa und Übersee. Die Bundesrepublik verfügt zur Zeit über zwölf derartige Sprechkreise nach Nordamerika.

Die Fernsprech-Transozeankabel

1929 lagen die ersten Pläne für ein Telefoniekabel zwischen Deutschland und den USA vor; Zwischenverstärker sollten auf den Bermudas und den Azoren installiert werden. Man hätte damit nur einen einzigen Sprechkreis realisieren können, so daß das finanzielle und auch das technische Risiko in keinem Verhältnis zum Ertrag gestanden hätten. Aber schon in den dreißiger Jahren entwickelte die American Telephone & Telegraph Co. (AT & T) ihre ersten Unterwasserverstärker; vornehmlich wurden Langlebensdauerversuche mit Röhren und Bauelementen unternommen. Nach 25 Jahren intensiver Forschung und Entwicklung war es 1956 soweit. Die AT & T verlegte in Zusammenarbeit mit den Postverwaltungen von Großbritannien und Kanada das erste Fernsprech-Transatlantikkabel (TAT 1) von Schottland nach Neufundland. Es ist 4200 km lang und stellte sogleich 48 Sprechkreise zur Verfügung, wovon die Deutsche Bundespost zwei erhielt. Zwei weitere Kabel der gleichen Konstruktion mit eingespleißten Röhrenverstärkern wurden später verlegt, eines führt von Kalifornien nach Hawaii (3900 km), das andere von Frankreich nach Neufundland (4500 km, TAT 2). Letzteres wurde hauptsächlich von der französischen und der deutschen Postverwaltung finanziert; die Bundespost erhielt 13 Sprechkreise.

Bild 1 zeigt links einen Querschnitt durch diesen in den USA entwickelten schweren Seekabeltyp mit einer äußeren Bewehrung aus Stahldrähten, die bei der Verlegung die Zugkräfte aufnimmt. Inzwischen haben englische Firmen ein neues Unterwasser-Leichtkabel entwickelt (Bild 1, rechts) mit einem Zugseil im Kabelkern. Hierdurch gewinnt man bei gleichem Außendurchmesser mehr

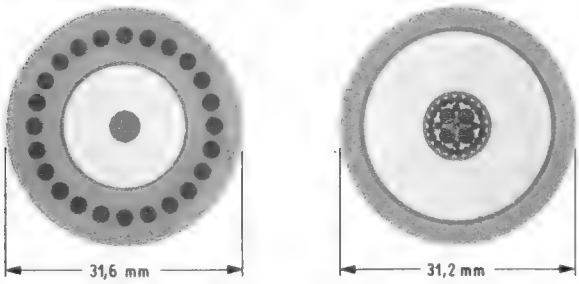
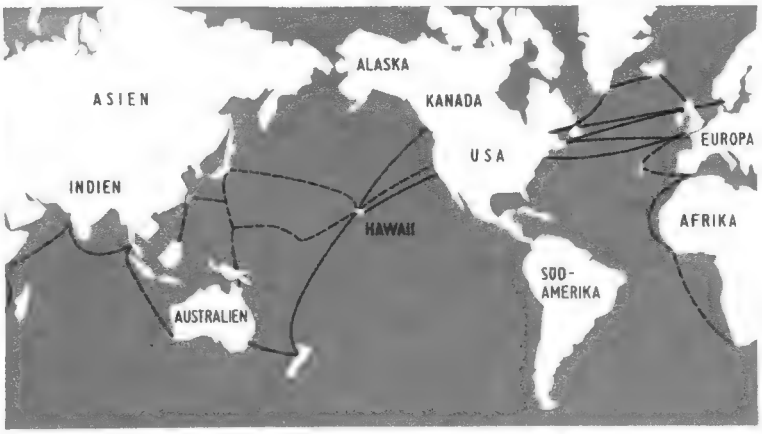


Bild 1. Schnitt durch die beiden heute verwendeten Unterwasser-Fernsprechkabel. Links das ältere armierte Kabel mit geringer Bandbreite, rechts das neue Leichtkabel mit Trageseil in der Kabelseele



Rechts: Bild 2. Verlegte und geplante (gestrichelt) Unterwasser-Fernsprechkabel mit Zwischenverstärkern, Stand 1963

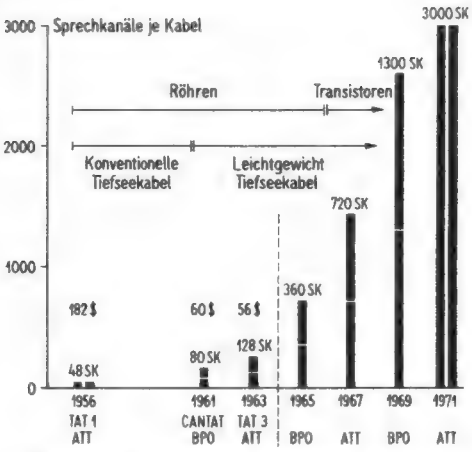


Bild 3. Entwicklungsstufen der Unterwasser-Fernsprechkabel (ATT = American Telephone & Telegraph Co.; BPO = British Post Office = Englisches Postministerium; SK = Sprechkreise)

Raum für die Kabelseele, was übertragungstechnisch eine größere Bandbreite bedeutet, so daß mehr Sprechkreise untergebracht werden können. Nunmehr ist die Frequenzbandbreite so groß, daß beide Gesprächsrichtungen im gleichen Kabel geführt werden können – beim Typ TAT 1 und 2 dagegen mußte für jede Richtung ein eigenes Kabel benutzt werden.

Das erste Leichtgewichtkabel (CANTAT) wurde 1961 von der englischen Postverwaltung verlegt und enthält 80 Gesprächskanäle; es stellt zugleich den ersten Teil des bekannten englischen Commonwealth-Kabels rund um die Erde dar.

Bisher wurden sieben Transozeankabel verlegt *(Tabelle 1)*, wovon fünf den Atlantik unterqueren und zwei von der amerikanischen Westküste aus nach Hawaii und Australien führen. Von Hawaii wurde inzwischen Japan erreicht, während das Kabel Kanada - Australien über Indien und Südafrika zurück nach England geführt werden soll *(Bild 2)*.

Bild 3 zeigt Stand und Zukunft der Transozean-Kabeltechnik. Bis heute kamen zu den Kabeln TAT1 und 2, CANTAT und ICECAN noch TAT 3, wieder von der amerikanischen AT & T ausgeführt; es hat 128 Sprechkreise und enthält immer noch Röhrenverstärker. 1965 will die Britische Postverwaltung ein weiteres Leichtgewichtkabel mit 360 Sprechkreisen verlegen. Ab 1966 werden Transistorverstärker anstelle der Röhrenverstärker treten, was zu einer engeren Verstärkerfolge und wesentlich breiteren Frequenzbändern führen wird. Ab 1971 dürfte dann die Durchlaßbreite für die Übertragung von jeweils einem Fernsehprogramm und zusätzlich 1500 Gesprächen pro Richtung ausreichen.

Diese Entwicklung führte zu einer beträchtlichen Verbilligung der Gespräche. Als man 1927 mit einem einzigen Langwellen-Funksprechkreis Europa/USA begann, kostete das Drei-Minuten-Gespräch 75 Dollar (wobei der Dollar seinerzeit weitaus mehr Kaufkraft hatte als heute), zur Zeit sind für ein Gespräch gleicher Dauer 12 Dollar zu zahlen. Noch interessanter ist das Auf und Ab der Wartezeiten. Anfang 1963 mußte man in der Hauptverkehrszeit auf ein USA-Gespräch durchschnittlich zwei Stunden warten; als Ende 1963 das Kabel TAT 3 mit 128 Sprechkreisen eingeschaltet wurde, sank die Wartezeit auf Null, um anschließend wieder schnell anzusteigen – ein Zeichen für den großen Bedarf. – Heute betreibt die AT & T fünfhundert Gesprächskreise (Draht und Funk) nach allen Teilen der Welt und vermittelte 1963 ungefähr fünf Millionen Überseegespräche. Für 1980 lauten die geschätzten Zahlen: 10 000 Gesprächskreise, 100 Millionen Ferngespräche.

Tabelle 1. Transozeankabel 1956 bis 1963

Jahr:	Kabel:	Strecke:	Länge km:	Sprechkreise:
1956	TAT 1	Schottland - Neufundland - USA	4 200	48
1957	–	USA - Hawaii	3 900	48
1959	TAT 2	Frankreich - Neufundland - USA	4 500	48
1961	CANTAT	Schottland - Neufundland - Kanada	4 700	48
1963	ICECAN	Dänemark - Irland - Kanada	4 000	24
1963	TAT 3	England - USA	6 500	128
1963	COMPAC	Kanada - Hawaii - Australien	14 800	80

Tabelle 2.
Versuchs-Nachrichtensatelliten 1960 bis 1964

Jahr:	Bezeichnung:	Projekt:	Bemerkung:
8.60	Echo I (passiv)	AT & T	nicht mehr brauchbar
7.62	Telstar I	AT & T	ausgefallen
12.62	Relais I	Nasa/RCA	noch brauchbar
2.63	Syncom I	Nasa/Hughes	zerstört
5.63	Telstar II	AT & T	in Betrieb
7.63	Syncom II	Nasa/Hughes	in Betrieb
1.64	Echo II (passiv)	Nasa/AT & T	in Betrieb
1.64	Relais II	Nasa/RCA	in Betrieb
8.64	Syncom III	Nasa/Hughes	in Betrieb

1956 kostete der Sprechkreiskilometer des damals in Betrieb genommenen Kabels TAT1 182 Dollar; er sank bei TAT 3 auf 56 Dollar. An Land wird dagegen in den heutigen Weitverkehrssystemen ein Sprechkreiskilometer mit nur $2^1/_2$ Dollar angesetzt. 1956 rechnete man, wie erwähnt, bereits mit einem Bedarf von 10 000 Sprechkreisen im Jahre 1980, wofür nach dem damaligen Stand der Technik (48 Kreise pro Kabel) etwa 200 neue Kabel hätten verlegt werden müssen, die keine Fernsehprogramme durchbringen könnten. Diese Aufgabe wäre fast unlösbar.

Als 1957 der erste künstliche Satellit (Sputnik 1) den Erdball umkreiste, untersuchte man bei AT & T sofort die Möglichkeiten eines Nachrichtensatelliten-Systems. Das Ergebnis der Überlegungen: Mit einem Satelliten müßten sich 500 oder gar 1000 Gesprächskreise bilden lassen, auch wäre Raum für ein Fernsehprogramm, vor allem aber würde der Preis pro Gesprächskreis-Kilometer außerordentlich sinken. Das war so ermutigend, daß man bei Bell die Verwirklichung eines Nachrichten-Satelliten-Systems in Angriff nahm.

1964, nur acht Jahre später, hatten sich die Perspektiven bereits wieder verschoben. Wie aus Bild 3 hervorgeht, wird man Hunderte und Tausende von Sprechkreisen auch in Kabeln unterbringen können, so daß sich Fernsehprogramme übertragen lassen und die Kosten pro Sprechkreiskilometer ebenfalls auf einen Bruchteil der bisherigen sinken. Der Verwundbarkeit des Kabels in Kriegsfällen – es kann in seichten Meeresstellen vom Feind gekappt werden – steht heute die ebenfalls mögliche Vernichtung eines Nachrichtensatelliten durch Spezialraketen gegenüber. Zur Zeit wenigstens sind die Aussichten der zwei rivalisierenden Techniken wie 1 : 1, so daß man beide weiterverfolgen muß. Zu beachten wäre noch die Tatsache, daß bei Seekabeln die Länder mit einer Ozeanküste verkehrstechnisch bevorzugt sind, während am Satelliten-Nachrichtenverkehr die Binnenländer mit den gleichen Kosten wie die Länder mit verkehrsgünstigen Meeresgrenzen teilnehmen können.

Nachrichtensatelliten

In den letzten vier Jahren sind neun Satelliten für Nachrichtenzwecke, darunter sieben aktive, hochgeschossen worden, wobei man sich aus Kostengründen meist der „billigen" Thor-Delta-Rakete (2,5 Millionen Dollar) bediente. Die Satelliten durften daher, um leicht zu bleiben, nicht voll bestückt werden, anderenfalls hätte die teure Atlas-Agena-Rakete (8,5 Millionen Dollar) als Träger benutzt werden müssen. Der Nachteil ist nicht schwerwiegend, denn es handelte sich bisher ausschließlich um Versuchs-Satelliten *(Tabelle 2)*.

Über die zum Teil spektakulären Erfolge dieser Satelliten sind unsere Leser durch andere Veröffentlichungen informiert worden, desgleichen über den Verlauf der Olympia-Übertragung aus Tokio im Oktober mit Hilfe des neuen stationären Satelliten Syncom III. Organisator dieser Aktivität wird zukünftig die auf Anregung der US-Regierung gegründete privatwirtschaftliche Communication Satellite Corp. (COMSAT) sein, an der sich die rivalisierenden amerikanischen Nachrichtengesellschaften, Privatleute und ausländische Organisationen beteiligt haben. Die ursprünglichen Pläne vom COMSAT sehen 1965 einen stationären Satelliten über dem Atlantik vor, der sofort 240 Sprechkreise zwischen Nordamerika und Europa bereitstellen soll, gefolgt von einem System von zwölf umlaufenden Satelliten mit 1200 Sprechkreisen. Dieses System wird 1972 in Betrieb sein.

Der Bau von Bodenstationen, mit deren Hilfe die Postverwaltungen am COMSAT-System teilnehmen können, ist Aufgabe der jeweiligen Länder. Die Deutsche Bundespost unterzieht sich bekanntlich dieser Mühe durch den Bau der Satelliten-Bodenstation Raisting, über die verschiedentlich in der FUNKSCHAU berichtet wurde; mit dieser Anlage kann die Bundespost sofort nach Beginn des COMSAT-Verkehrs eine größere Anzahl von Sprechkreisen übernehmen. Es ist ferner bekannt, daß die beiden anderen großen europäischen Bodenstationen in Pleumeur-Bodou (Frankreich) und Goonhilly Down (England) bis Anfang 1965 für den COMSAT-Verkehr umgebaut sein werden.

K. T.

(Der Vortrag wurde in Nr. 6/1964 der ZVEI-Nachrichten veröffentlicht.)

Neue Senderöhre für Bereich IV/V

Die Varian Associates in Palo Alto, Californien, haben mit der Herstellung einer neuen Wanderfeldröhre mit hohem Wirkungsgrad begonnen. Sie eignet sich besonders als Treiberröhre in Bildsendern und als Ausgangsröhre in Tonsendern für Fernsehsender im Bereich IV/V. Die Röhre mit der Typenbezeichnung VA-651 gibt im Frequenzbereich 450...900 MHz eine Dauerstrichleistung von wenigstens 275 W bei einem Wirkungsgrad von mindestens 21 %, bei Frequenzen um 750 MHz sogar von 33 % ab. Die Leistungsverstärkung beträgt mindestens 27 dB, die Bandbreite 500 MHz. Die bei Farbfernsehsendern erforderliche hohe Linearität von Phase und Amplitude wird erfüllt.

Ein triggerbarer Klein-Oszillograf

Bei vielen Reparaturen an elektronischen Geräten benötigt man einen Oszillografen, um Form und Größe bestimmter Impulse zu kontrollieren. Oft werden hierbei die Möglichkeiten eines großen Laboroszillografen nicht ausgenutzt, während Gewicht und Platzbedarf eines solchen Gerätes beim Arbeiten außerhalb des Labors ausgesprochen lästig sein können. Aus diesen Gründen entstand der nachstehend beschriebene Klein-Oszillograf. Er hat bei 2,4 kg Gewicht nur etwa den doppelten Rauminhalt eines Vielfachmeßgerätes *(Bild 1)*.

Beim Entwurf wurden folgende Gesichtspunkte berücksichtigt: Der Y-Verstärker wird als Wechselspannungsverstärker ausgeführt. Ein Gleichspannungsverstärker hat bei einer 3-cm-Elektronenstrahlröhre wenig Sinn, weil der kleine Schirm die Darstellung des Gleichspannungsanteils eines Signals ohnehin meist verbietet. Dagegen verursacht der Verstärker einen höheren Aufwand, und er benötigt mehr Platz als ein Wechselspannungsverstärker. Die kleinste Ablenkspannung für 1 cm Ablenkung wurde mit etwa 1 V_{ss} als ausreichend angesehen, weil man für höhere Empfindlichkeiten einen der üblichen transistorisierten Vorverstärker (z. B. Grundig VB 2, hundertfache Verstärkung, 0...200 kHz) verwenden kann.

Um einfache Bedienung und die Darstellung zeitgedehnter Oszillogramme zu ermöglichen, sollte ein getriggertes Kippgerät Verwendung finden.

Wegen des geringeren Raumbedarfs und der kleineren Wärmeentwicklung mußten weitgehend Halbleiter Verwendung finden. Nur der Horizontal- und der Vertikalverstärker sind mit Röhren ausgerüstet, weil bei Transistoren der Eingangswiderstand zu klein ist und die Erzeugung der hohen Ablenkspannungen für die Elektronenstrahlröhre Schwierigkeiten bereitet.

Schaltungsbeschreibung
(Bild 2)

Der Y-Verstärker ist als konventioneller Wechselspannungsverstärker ausgelegt. Der Frequenzgang hat bei 250 kHz einen Abfall von 1 dB bzw. bei 500 kHz von 6 dB. Er erlaubt damit auch die Darstellung der Ablenksignale von Fernsehgeräten. Die größte Ablenkempfindlichkeit der verwendeten Schaltung ist 750 mV_{ss}. Sie dürfte zu steigern sein, wenn statt der Röhre E 283 CC eine ECF 82 verwendet wird. Die Abschwächung des Eingangssignals erfolgt grob mit Hilfe des Schalters S 1 im Verhältnis 1 : 10 und fein mit dem Schalter S 2 in den Stufen 1 : 2 : 5 : 10 : 20 : 50. Die maximal zulässige Wechselspannung am Eingang ist 350 V_{ss}. Höhere Spannungen können mit einem vorgeschalteten Tastkopf mit Spannungsteiler dargestellt werden.

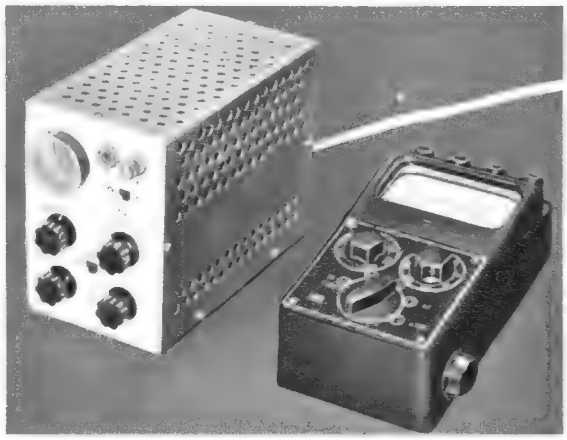


Bild 1. Der Klein-Oszillograf im Größenverhältnis zu einem Vielfach-Meßinstrument

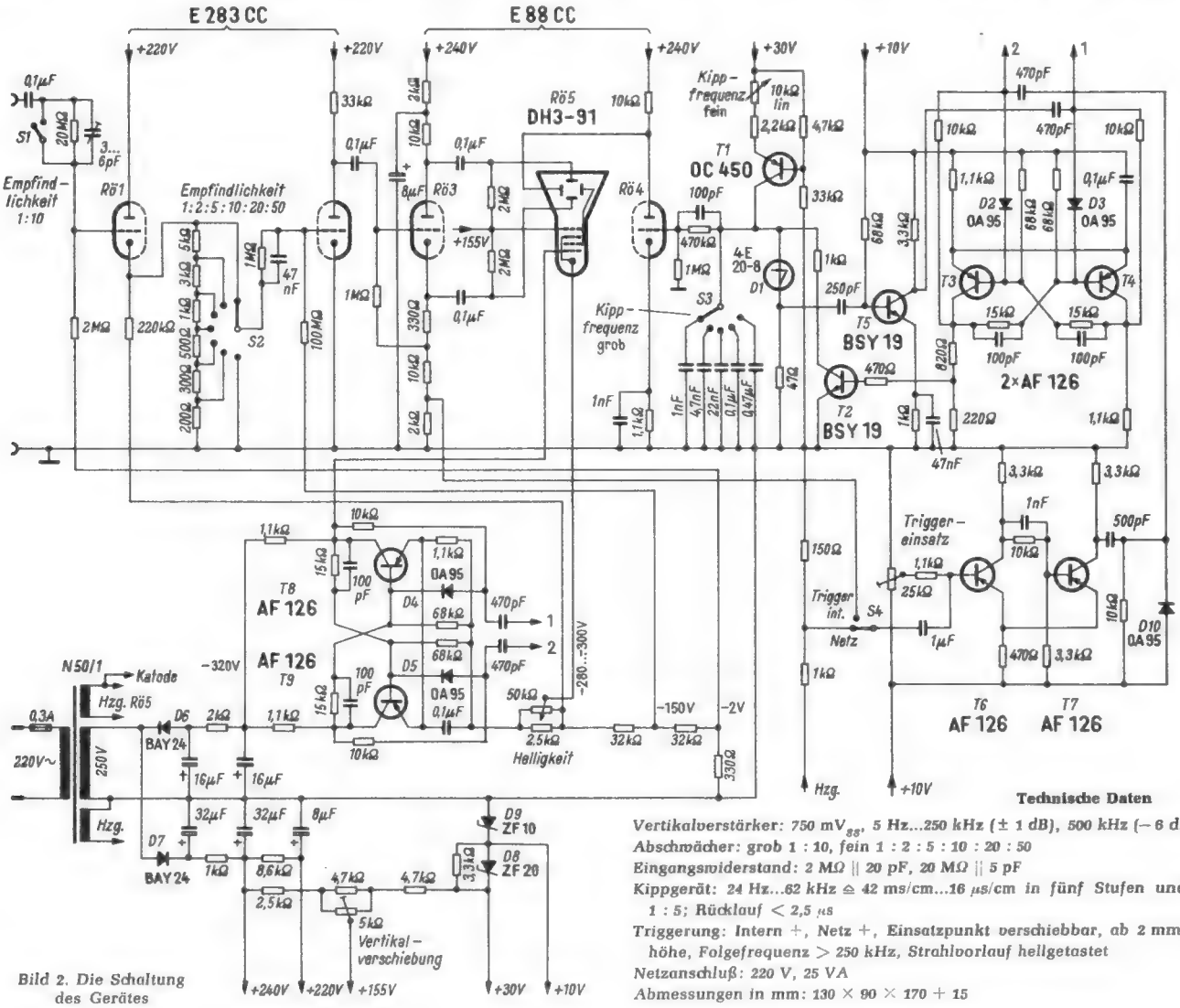


Bild 2. Die Schaltung des Gerätes

Technische Daten

Vertikalverstärker: 750 mV_{ss}, 5 Hz...250 kHz (± 1 dB), 500 kHz (– 6 dB)
Abschwächer: grob 1 : 10, fein 1 : 2 : 5 : 10 : 20 : 50
Eingangswiderstand: 2 MΩ || 20 pF, 20 MΩ || 5 pF
Kippgerät: 24 Hz...62 kHz ≙ 42 ms/cm...16 µs/cm in fünf Stufen und fein 1 : 5; Rücklauf < 2,5 µs
Triggerung: Intern +, Netz +, Einsatzpunkt verschiebbar, ab 2 mm Bildhöhe, Folgefrequenz > 250 kHz, Strahlvorlauf hellgetastet
Netzanschluß: 220 V, 25 VA
Abmessungen in mm: 130 × 90 × 170 + 15

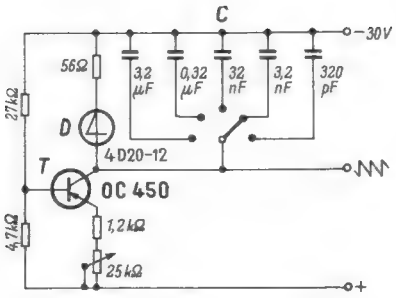


Bild 3. Prinzipschaltung des Kippgerätes mit der Vierschichtdiode D

Die Schaltung selbst bietet keine Schwierigkeiten. Rö 1 ist ein Katodenfolger, der mit der folgenden Triode zur Erreichung einer niedrigen unteren Grenzfrequenz direkt gekoppelt ist. Die Gittervorspannung dieser Triode wird aus dem Spannungsteiler 100 MΩ/1 MΩ entnommen. Die Röhre 3 liefert die gegenphasigen Ablenkspannungen für die Vertikalablenkplatten der Elektronenstrahlröhre.

Hier wird vielleicht auffallen, daß die symmetrischen Platten der Oszillografenröhre DH 3–91 für die Vertikalablenkung verwendet werden, während sie im Valvo-Röhrenhandbuch für die Horizontalablenkung vorgesehen sind. Das war hier nicht möglich, weil der getriggerte Ablenkteil eine Gleichspannungskopplung zwischen Horizontalverstärker und Ablenkplatte verlangte. Anderenfalls schwankt bei der Triggerung mit unterschiedlichen Signalen das mittlere Potential an der Anode des Horizontalverstärkers und verursacht eine Verschiebung der Grundlinie. Da die Ablenkempfindlichkeiten der beiden Plattenpaare ohnehin kaum verschieden sind, wurden daher die symmetrischen Platten für die Vertikalablenkung verwendet, bei der wegen der Wechselspannungskopplung der beschriebene Effekt nicht auftritt. Die phasenverschobenen Ablenkspannungen können damit aus dem Anoden- bzw. Katodenkreis der gleichen Röhre entnommen werden, während sonst ein weiteres Röhrensystem notwendig wäre.

Im Katodenkreis von Rö 3 wird weiterhin an dem Widerstand von 2 kΩ die Spannung für die interne Triggerung entnommen.

Das *Kippgerät* wurde selbst entwickelt. Es enthält ausschließlich Halbleiterbauteile, so daß trotz des Aufwandes, der durch die Triggerung bedingt war, die räumlichen Abmessungen klein gehalten werden konnten. Seine Arbeitsweise ist nicht so leicht zu übersehen, darum soll hier von der Grundschaltung ausgegangen werden, die auf einem Vorschlag der Firma Intermetall beruht *(Bild 3)*. Der Ladekondensator C wird dabei mit einem Strom aufgeladen, der kleiner ist als der Haltestrom der Vierschichtdiode D. Wenn die Spannung am Ladekondensator die Größe der Schaltspannung der Vierschichtdiode erreicht, schaltet diese aus dem hochohmigen Zustand in den niederohmigen um und entlädt den Kondensator.

In dem Augenblick, in dem der Haltestrom der Vierschichtdiode unterschritten wird, kippt diese wieder in den hochohmigen Zustand zurück, und das Spiel beginnt von neuem. Der Serienwiderstand von 56 Ω in der Leitung zur Vierschichtdiode begrenzt den Stromstoß auf einen für diese ungefährlichen Wert. Der Transistor T hat einen festen Arbeitspunkt. Er dient als Konstantstromquelle, um einen linearen Spannungsanstieg am Ladekondensator zu bewirken. Mit dem 25-kΩ-Drehwiderstand kann die Kippfrequenz fein verändert werden. Die Grobeinstellung erfolgt durch Umschalten des Ladekondensators C.

Nach den Angaben von Intermetall kann mit dieser Schaltung ein Frequenzbereich von 2 Hz bis 200 kHz bestrichen werden. Bei der praktischen Erprobung der Schaltung zeigte sich allerdings, daß bei sehr tiefen Frequenzen die Linearität des Sägezahnes stark abnimmt. Dagegen ist bei sehr hohen Frequenzen die Rücklaufzeit nicht mehr vernachlässigbar klein. Daher wurde in der vorliegenden Schaltung ein Kippfrequenzbereich von etwa 24 Hz bis 62 kHz, entsprechend Ablenkgeschwindigkeiten von 42 msec/cm bis 16 µsec/cm vorgesehen. Hierbei ist die Linearität des Sägezahnes gut; die Rücklaufzeit beträgt auf allen Bereichen etwa 2,5 µsec.

Die Feineinstellung wurde auf einen Bereich von 1 : 5 beschränkt, wodurch ebenfalls die Linearität verbessert wurde. Bei der Betrachtung der ausgeführten Schaltung (Bild 2) ist zu beachten, daß mit positiven Versorgungsspannungen gegen Masse gearbeitet wird, wodurch die Darstellung etwas ungewöhnlich wirkt.

Um das beschriebene Kippgerät zu triggern, muß dafür gesorgt werden, daß die Spannung des Ladekondensators so lange auf Null gehalten wird, bis durch einen Triggerimpuls der Anstieg des Sägezahnes ausgelöst werden soll. Dies wird durch den Transistor T 2 in Bild 2 bewirkt. Er dient als elektronischer Schalter und schließt in leitendem Zustand die Spannung über dem Ladekondensator kurz. Dieser Transistor T 2 wird aus dem Spannungsteiler im Kollektorkreis des Transistors T 3 gesteuert. Die beiden Transistoren T 3 und T 4 stellen einen Flipflop dar, bei dem immer ein Transistor leitend ist und der andere gesperrt. Die Sperrung erfolgt mit positiven Impulsen an der Basis des betreffenden Transistors, wobei zwangsläufig der andere Transistor leitend wird.

Zum besseren Verständnis der Vorgänge bei einem Strahl-Vor- und -Rücklauf sollen die Funktionen nachstehend einzeln erläutert werden. Als Ausgangspunkt sei angenommen, daß sich Transistor T 3 in leitendem und Transistor T 4 in gesperrtem Zustand befindet. Die Kollektorspannung von T 3 beträgt dann etwa + 4,5 V (gegen Masse). Damit ist die Basisspannung des Transistors T 2 etwa + 1,5 V, und der Transistor ist durchgesteuert (npn-Typ!). Die Spannung am Ladekondensator wird kurzgeschlossen, der Leuchtpunkt auf dem Schirm steht am linken Rand.

Nun komme ein Triggerimpuls aus dem Schmitt-Trigger mit den Transistoren T 6 und T 7. Dieser Impuls sperrt den Transistor T 3 und öffnet T 4. Die Spannung an der Basis des Transistors T 2 fällt auf fast null Volt, womit dieser Transistor gesperrt wird. Der Kondensator lädt sich über Transistor T 1 auf, bis die Schaltspannung der Vierschichtdiode D 1 erreicht wird. Sie kippt in den niederohmigen Zustand und entlädt den Kondensator. Der Entladestrom erzeugt an dem Strombegrenzungswiderstand 47 Ω in der Leitung zur Vierschichtdiode einen Impuls, der im Transistor T 5 verstärkt wird. Der verstärkte Impuls gelangt über den Kopplungskondensator zum Transistor T 4 und sperrt diesen, wobei Transistor T 3 geöffnet wird. Dadurch wird dann wieder Transistor T 2 durchgesteuert, und die Schaltung hat den Ausgangszustand erreicht.

Mit den verwendeten Transistoren BSY 19 und AF 126 ergibt sich ein Mitnahmebereich bis 500 kHz. Die Kippspannung hat bei der verwendeten Vierschichtdiode 4 E 20–8 eine Größe von 20 V. Bei höheren Kippfrequenzen sinkt sie infolge des *Rate-Effektes*[1]) auf 16 V ab.

[1]) Mit *Rate-Effekt* bezeichnet man die Herabsetzung der Schaltspannung, die beim Anlegen von Spannungen mit kurzen Anstiegszeiten an die Vierschichtdiode eintritt.

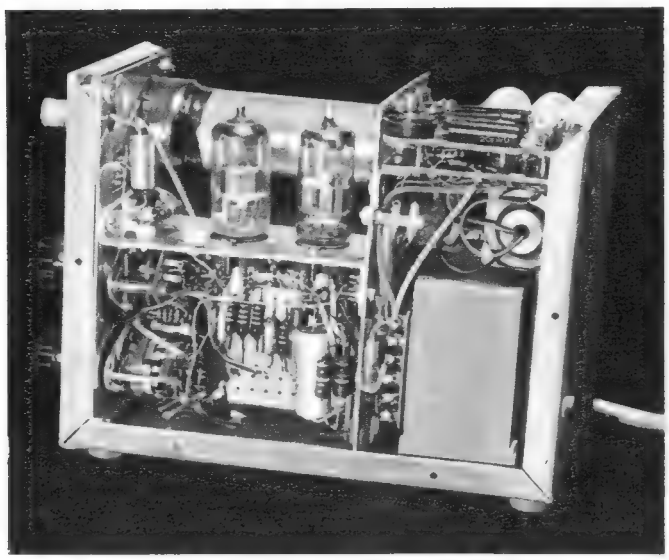


Bild 4. Das Chassis des Gerätes, von rechts aus gesehen

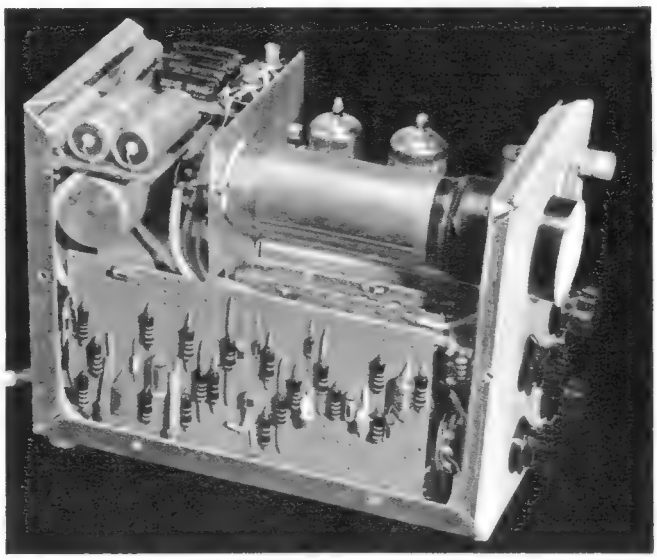


Bild 5. Linke Seitenansicht des Chassis

Der *Horizontalverstärker* besteht aus der zweiten Hälfte der Röhre E 88 CC. Er ist aus den anfangs erwähnten Gründen als Gleichspannungsverstärker ausgeführt. Die Frequenzgangkompensation erfolgt durch den Kondensator von 1 nF im Katodenkreis. Er vermindert die Gegenkopplung durch den Katodenwiderstand bei hohen Frequenzen.

Der *Schmitt-Trigger* mit den Transistoren T 6 und T 7 ist ebenfalls mit Transistoren AF 126 aufgebaut. Der Triggereinsatz kann mit dem Potentiometer von 25 kΩ verändert werden, das von außen zu bedienen ist. Aus Platzgründen konnte dieses Potentiometer nicht mehr auf der Frontplatte untergebracht werden. Seine Bedienung erfolgt, ebenso wie die des Potentiometers für die Vertikalverschiebung, mit Hilfe eines Schraubenziehers von oben durch die Perforation der Abdeckhaube. Aus Platzmangel für die Bedienungsorgane wurde nur eine Triggerung, intern nach positiv gehenden Signalen und Netz positiv, vorgesehen. Dabei kommt man mit einem einpoligen Umschalter aus. Externe Triggerung wurde nicht als notwendig erachtet, kann aber natürlich bei Verwendung eines anderen Schalters vorgesehen werden. Die Triggerung arbeitet ab 2 mm Bildhöhe. Zur Kontrolle bei fehlendem Eingangssignal kann auf Netztriggerung umgeschaltet werden, wobei immer eine Ablenkung auf dem Schirm sichtbar werden muß.

Helltastung. Im Gegensatz zum Betrieb mit Synchronisation der Ablenkspannung, bei dem es genügt, den Strahlrücklauf dunkel zu tasten, muß beim Triggerbetrieb der Vorlauf hellgetastet werden, weil sonst bei großem zeitlichen Abstand der Triggersignale am linken Bildrand ein hell leuchtender Punkt sichtbar wird, der im Laufe der Zeit auf dem Schirm einbrennt. Diese Helltastung bereitet Schwierigkeiten, weil das auslösende Signal aus dem Sägezahngenerator entnommen werden muß, der auf positivem Potential arbeitet, während das Signal am Gitter der Elektronenstrahlröhre wirksam werden muß, das hier z. B. auf −310 V liegt.

Erschwerend kommt hinzu, daß Gleichstromkopplung verwendet werden muß bzw. eine sehr tiefe untere Frequenzgrenze des Koppelgliedes. Sonst würde sich nämlich durch eine eventuelle Dachschräge des übertragenen Rechteckimpulses für die Helltastung ein Intensitätsabfall bei zunehmender horizontaler Auslenkung des Strahles bemerkbar machen. Diese Forderung kann man sehr elegant umgehen, wenn man zur Helltastung ein bistabiles Element verwendet, das durch die Trigger- bzw. Rücklaufimpulse in seine beiden stabilen Stellungen gekippt wird. Dazu dient in dieser Schaltung wiederum ein Flipflop (T 8, T 9), der genau wie der Flipflop im Kippgerät aufgebaut ist. Die Steuerung erfolgt mit den gleichen Impulsen wie bei den Transistoren T 3 und T 4.

Die Spannung am Kollektor des Transistors T 8 springt zwischen leitendem und gesperrtem Zustand dieses Transistors um 6 V. Dieser Betrag reicht aus, um die Oszillografenröhre hell bzw. dunkel zu steuern. Der Flipflop liegt in der Minusleitung des Netzteils unmittelbar hinter der Siebkette. Der durchfließende Strom beträgt etwa 5 mA. Auf genügende Spannungsfestigkeit der Koppelkondensatoren muß geachtet werden. Mit dem Potentiometer *Helligkeit* kann die Grundgittervorspannung für die Elektronenstrahlröhre eingestellt werden, die etwa 20 V beträgt.

Der *Netzteil* bietet keine Schwierigkeiten. Er arbeitet in Spannungsverdopplerschaltung, um die positiven und negativen Versorgungsspannungen zu erzeugen. Die Gleichrichtung erfolgt mit Siliziumdioden BAY 24 von Intermetall. Sie zeichnen sich durch sehr kleine Abmessungen aus. Die Stromversorgung für die transistorisierten Teile der Schaltung wird aus zwei in Serie geschalteten Zenerdioden D 8 und D 9 für 10 und 20 V abgeleitet. Die Netzaufnahme des Gerätes beträgt 25 W. Wegen der kleinen Abmessungen muß auf gute Wärmeabfuhr geachtet werden.

Aufbau. Der Aufbau des Gerätes erfolgte in einem Gehäuse nach *Bild 4*. Es wurde aus 1-mm-Aluminiumblech in einem Stück gebogen. Infolge der beiden Zwischenchassis ist das Gehäuse trotz der geringen Blechstärke stabil. Der Aufbau ist zwar gedrängt, aber wegen der Vorfertigung der einzelnen Baugruppen nicht schwierig. Bei dieser Vorfertigung hat sich die Verwendung von *Veroboard-Platten* bewährt, die einen stabilen, platzsparenden Aufbau wie bei einer gedruckten Schaltung ermöglichen. Die in *Bild 5* sichtbare Platte enthält z. B. das Kippgerät und den Steuer-Flipflop.

Dahinter befindet sich eine zweite Platte von der halben Breite mit dem Schmitt-Trigger, dahinter eine weitere mit dem Flipflop für die Helltastung. Oberhalb dieser drei Platten ist die Elektronenstrahlröhre mit ihrem Abschirmzylinder befestigt. Sie wird an der Schirmseite durch eine selbstgefertigte Halterung aus Kunststoff aufgenommen. Dort befindet sich auch die Scheibe mit dem Raster aus dunkelgetöntem Kunstglas.

Von der rechten Seite (Bild 4) erkennt man die beiden Verstärkerröhren und die Bauelemente des Grobspannungsteilers oberhalb des Zwischenchassis. Unter diesem haben die Teile der beiden Verstärker Platz gefunden sowie die Schalter für *Kipp grob* und *Verstärkung fein*, die eine etwas größere Bautiefe beanspruchen als die beiden Potentiometer auf der linken Seite. Hinter der senkrechten Zwischenwand befindet sich der Netzteil. Die Widerstände der Spannungsteiler, die Siebblocks, Gleichrichter und Zenerdioden sind wiederum auf Veroboard-Platten montiert. Diese sind zwischen den beiden senkrechten Wänden befestigt und tragen zur Versteifung des Gehäuses bei.

Die rechte Hälfte dieser Platten ist „zweistöckig". Auf der oberen Etage befinden sich die Widerstände des Spannungsteilers, die am meisten Wärme abgeben, und die beiden Trimmpotentiometer für Vertikalverschiebung und Triggereinsatz. Auf der Frontplatte sind die Einstellknöpfe für *Helligkeit, Kipp grob* und *fein, Verstärkung fein*, die beiden Schalter für *Verstärkung grob* und *Triggerung intern* und *Netz* sowie die Eingangsbuchse angeordnet. Ein Einsteller für die Strahlschärfe ist bei der Röhre DH 3–91 nicht notwendig, weil sie selbstfokussierend ist. Die Frontplatte wurde der Einfachheit halber auf Papier gezeichnet und mit Filmolux-Folie überzogen.

Die Abdeckhaube ist reichlich mit Bohrungen versehen, um für eine gute Wärmeabfuhr Sorge zu tragen. Der Boden des Gehäuses ist zu dem gleichen Zweck in der vorderen Hälfte durchbrochen.

Das Gehäuse hat die Abmessungen 130 mm hoch × 90 mm breit × 170 mm tief. Dazu kommen noch 15 mm für die Knöpfe. Das Gewicht beträgt 2,4 kg.

Berechnung eines Ringshunts für Strommesser

Beim Selbstbau von Vielfachinstrumenten ist es zweckmäßig, für die einzelnen Strommeßbereiche keine getrennten Nebenschlüsse nach *Bild 1a*, sondern einen Ringshunt nach *Bild 1b* zu verwenden. Die Anordnung nach Bild 1a hat den großen Nachteil, daß bei einem schlechten Kontakt-Übergangswiderstand $R_{ü}$ ein großer Teil des Stromes über das empfindliche Instrument fließen muß. Es wird überlastet und brennt durch. Am besten macht man sich dies an einem extremen Beispiel klar. Das Instrument habe 1 mA Vollausschlag. Gemessen werde ein Strom von 1 A. Der Schalter versage, er gibt überhaupt keinen Kontakt. Dann muß der volle Meßstrom von 1 A über die Drehspule fließen. Sie wird tausendfach überlastet und verbrennt. Aber selbst wenn der Übergangswiderstand nur einige zehntel Ohm betrage, bringt er eine Unsicherheit in die Anzeige.

Anders dagegen bei der Schaltung Bild 1b. Ist hier der Schalter bei $R_{ü}$ unterbrochen, dann fließt überhaupt kein Strom, und folglich kann das Instrument nicht beschädigt werden. Auch im Betrieb hat ein wechselnder Übergangswiderstand zwar etwas Einfluß auf den Gesamtstrom, jedoch wird stets korrekt der tatsächlich fließende Strom angezeigt.

Übrigens muß bei der Anordnung Bild 1a ein Schalter verwendet werden, der beim Weiterschalten stets zwei Kontakte überbrückt, damit nicht in der Zwischenstellung bereits eine Unterbrechung auftritt und der gesamte Strom über das Instrument fließt.

In dieser Arbeit soll ein Berechnungsgang für einen solchen Ringshunt beschrieben werden. Er führt zu einer einfachen Formel, mit deren Hilfe sich die einzelnen Teilwiderstände schnell berechnen lassen.

In *Bild 2* teilt sich der zu messende Strom I in die Teilströme I_1 und I_2 auf. Der Strom I ist je nach Meßbereich n-mal so groß wie der Instrumentenstrom I_1. Da die Spannungen an den Widerständen R_m und R_{ng} gleich groß sind, kann man schreiben:

$$R_m \cdot I_1 = R_{ng} \cdot I_2 \text{ und}$$
$$I = n \cdot I_1 = I_1 + I_2$$

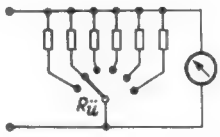


Bild 1a. Unzweckmäßige Anordnung von Nebenschlüssen

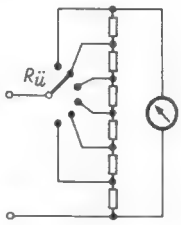


Bild 1b. Ringshunt mit Bereichschalter. Der schädliche Übergangswiderstand liegt nicht im Anzeigezweig

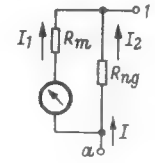


Bild 2. Ein Nebenschluß R_{ng} erweitert den Strommeßbereich

hieraus ergibt sich:

$$I_2 = n \cdot I_1 - I_1 = I_1 \cdot (n-1)$$

in die erste Gleichung eingesetzt:

$$R_m \cdot I_1 = R_n \cdot I_1 \cdot (n-1)$$

$$R_n = \frac{R_m}{(n-1)} \qquad [1]$$

Man erhält so die bekannte Gleichung zur Meßbereicherweiterung bei Strommessungen.

Die Werte eines Ringshunts richten sich nach dem kleinsten Meßbereich. Je nach Anzahl der gewünschten Meßbereiche wird der Shunt in einzelne Widerstände aufgeteilt.

Geht man von der Gleichung [1] aus, und schreibt

$$R_{ng} = \frac{R_m}{(n_1-1)}$$

R_{ng} = Gesamtwiderstand des Shunts,
R_m = Widerstand des Meßwerkes,
n_1 = Erweiterungsfaktor des ersten Meßbereiches,
Abgriff 1 = kleinster Meßbereich,
so ergibt sich am Abgriff 1 die Größe des gesamten Shunts (Bild 2).

Teilt man nun nach *Bild 3* den Gesamtwiderstand R_{ng} in die Teilwiderstände R_1 und R_{n1} auf, so ergibt sich:

$$R_{n1} = \frac{R_m + R_1}{(n_2-1)}$$

dabei ist: $R_1 = R_{ng} - R_{n1}$
n_2 = Erweiterungsfaktor für den zweiten Meßbereich

$$R_{n1} = \frac{R_m + R_{ng} - R_{n1}}{(n_2-1)} = \frac{R_m + R_{ng}}{n_2}$$

Setzt man für $R_{ng} = \frac{R_m}{(n_1-1)}$, so ergibt sich:

$$R_{n1} = \frac{R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right]}{n_2}$$

Eine Erweiterung des Meßbereiches nach *Bild 4* würde für den Teilwiderstand R_{n2} folgenden Wert ergeben

$$R_{n2} = \frac{R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right]}{n_3}$$

Man kann also allgemein schreiben:

$$R_{nx} = \frac{R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right]}{n_x} \qquad (2)$$

Der Index x kennzeichnet den jeweiligen Abgriff.

Der erste Teilwiderstand R_1 ergibt sich nun aus der Differenz zwischen R_{ng} und R_{n1} (Bild 3).

Um zu einer einheitlichen Gleichung zu kommen, wird für R_{ng} die Gleichung (2) benutzt.

$$R_{ng} = \frac{R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right]}{n_1}$$

$$R_1 = R_{ng} - R_{n1}$$

$$R_1 = \frac{R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right]}{n_1} - \frac{R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right]}{n_2}$$

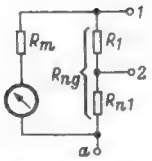


Bild 3. Der Nebenschluß R_{ng} ist für zwei Teilbereiche unterteilt

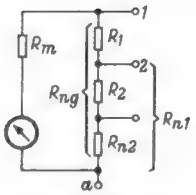


Bild 4. Erweiterung auf drei Teilbereiche

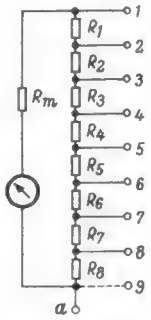


Bild 5. Ringshunt für acht Strommeßbereiche

$$R_1 = \frac{n_2 \cdot R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right] - n_1 \cdot R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right]}{n_1 \cdot n_2}$$

$$R_1 = R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right] \cdot \frac{n_2 - n_1}{n_2 \cdot n_1}$$

$$R_1 = R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right] \cdot \left[\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2}\right] \qquad (3)$$

Der Widerstand R_2 errechnet sich nach Bild 4 aus der Differenz zwischen R_{n1} und R_{n2}.

$$R_2 = R_{n1} - R_{n2}$$

$$R_2 = R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right] \cdot \left[\frac{1}{n_2} - \frac{1}{n_3}\right] \qquad (4)$$

Man erkennt, daß sich in der Gleichung (4) im Gegensatz zur Gleichung (3) nur die Indizes für *n* ändern, so daß man allgemein schreiben kann:

$$R_x = R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right] \cdot \left[\frac{1}{n_x} - \frac{1}{n_{(x+1)}}\right] \qquad (5)$$

Beispiel: Für ein Drehspulinstrument 100 µA/250 mV soll ein Ringshunt mit den Bereichen 0,3/1/3/10/30/100/300/1000 mA angefertigt werden. Die erforderlichen Teilwiderstände des Ringshunts sind zu errechnen (*Bild 5*).

Zuerst werden die Erweiterungsfaktoren der Meßbereiche ermittelt.

$$n_1 = \frac{0{,}3\ \text{mA}}{100\ \mu\text{A}} = \frac{0{,}3\ \text{mA}}{0{,}1\ \text{mA}} = 3$$

$$n_2 = \frac{1\ \text{mA}}{0{,}1\ \text{mA}} = 10$$

$$n_3 = \frac{3\ \text{mA}}{0{,}1\ \text{mA}} = 30$$

$$n_4 = \frac{10\ \text{mA}}{0{,}1\ \text{mA}} = 100$$

$$n_5 = \frac{30\ \text{mA}}{0{,}1\ \text{mA}} = 300$$

$$n_6 = \frac{100\ \text{mA}}{0{,}1\ \text{mA}} = 1\,000$$

$$n_7 = \frac{300\ \text{mA}}{0{,}1\ \text{mA}} = 3\,000$$

$$n_8 = \frac{1\,000\ \text{mA}}{0{,}1\ \text{mA}} = 10\,000$$

Der Widerstand des Meßwerkes beträgt:

$$R_m = \frac{250\ \text{mV}}{0{,}1\ \text{mA}} = \frac{0{,}25\ \text{V}}{0{,}1 \cdot 10^{-3}\ \text{A}} = 2\,500\ \Omega$$

Der erste Teilwiderstand des Shunts wird nun nach Gleichung (5) errechnet.

$$R_1 = R_m \cdot \left[\frac{n_1}{(n_1-1)}\right] \cdot \left[\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2}\right]$$

$$R_1 = 2\,500 \cdot \left[\frac{3}{3-1}\right] \cdot \left[\frac{1}{3} - \frac{1}{10}\right]$$

$$R_1 = 3\,750 \cdot \left[\frac{10-3}{30}\right] = 875\ \Omega$$

$$R_2 = 3\,750 \cdot \left[\frac{1}{10} - \frac{1}{30}\right]$$

$$R_2 = 3\,750 \cdot \left[\frac{30-10}{30}\right] = 250\ \Omega$$

$$R_3 = 3\,750 \cdot \left[\frac{1}{30} - \frac{1}{100}\right]$$

$$R_3 = 3\,750 \cdot \left[\frac{100-30}{3\,000}\right] = 87{,}5\ \Omega$$

$$R_4 = 3\,750 \cdot \left[\frac{1}{100} - \frac{1}{300}\right]$$

$$R_4 = 3\,750 \cdot \left[\frac{300-100}{30 \cdot 10^3}\right] = 25\ \Omega$$

$$R_5 = 3\,750 \cdot \left[\frac{1}{300} - \frac{1}{1\,000}\right]$$

$$R_5 = 3\,750 \cdot \left[\frac{1\,000-300}{30 \cdot 10^4}\right] = 8{,}75\ \Omega$$

$$R_6 = 3\,750 \cdot \left[\frac{1}{1\,000} - \frac{1}{3\,000}\right]$$

$$R_6 = 3\,750 \cdot \left[\frac{3\,000-1\,000}{30 \cdot 10^5}\right] = 2{,}5\ \Omega$$

$$R_7 = 3\,750 \cdot \left[\frac{1}{3\,000} - \frac{1}{10\,000}\right]$$

$$R_7 = 3\,750 \cdot \left[\frac{10\,000-3\,000}{30 \cdot 10^6}\right] = 0{,}875\ \Omega$$

$$R_8 = 3\,750 \cdot \left[\frac{1}{10\,000} - \frac{1}{\infty}\right]$$

$$R_8 = 3\,750 \cdot \left[\frac{1}{10\,000} - 0\right] = 0{,}375\ \Omega$$

In der letzten Gleichung wird $n_9 = \infty$, was leicht zu verstehen ist, wenn man folgende Überlegung anstellt: In der Schaltung nach *Bild 5* fällt der Abgriff 9 mit dem Anschluß a zusammen. Das heißt aber, daß der zu messende Strom theoretisch unendlich groß sein müßte, weil der Teilwiderstand Null wird. Für n_9 ergibt sich also der Wert

$$\frac{\infty}{0{,}1\ \text{mA}} = \infty$$

Damit sind alle Teilwiderstände errechnet, man kann nun noch eine Probe machen, denn die Summe aller Teilwiderstände muß gleich dem Gesamtwiderstand R_{ng} in Gleichung (1) sein.

Rudolf Kreutzer

Änderung der ECH-81-Grenzdaten

Die in der FUNKSCHAU 1964, Heft 18, Seite 488, mitgeteilte Datenänderung gilt auch für die Fabrikate der übrigen deutschen Röhrenhersteller.

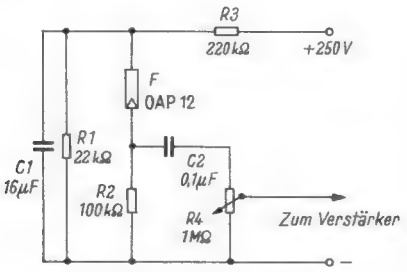
Elektronische Schaltungen mit Fotozellen 14. Teil

Mit dem nachfolgenden zweiten Teil des Abschnitts 5, der verschiedene Schaltungen von der Rufanlage bis zur Dynamikregelung umfaßt, wird die von Dipl.-Ing. W. Hennig bearbeitete Sammlung elektronischer Schaltungen abgeschlossen. In Anerkennung des großen Interesses, das dieser auf Literatur- und Firmenquellen zurückgehenden Sammlung entgegengebracht wird, hat sich der Autor entschlossen, die einzelnen Abschnitte durch zahlreiche weitere Schaltungen zu vervollständigen. Die komplette Sammlung wird im nächsten Jahr im Franzis-Verlag als Radio-Praktiker-Doppelband erscheinen. Näheres wird zu gegebener Zeit in der FUNKSCHAU mitgeteilt.

5.3.1 Lichtton-Abtaster

Dieser einfache Abtastkopf ermöglicht die Wiedergabe von Lichttonfilmen mit Hilfe des Nf-Verstärkers eines Rundfunk-Empfängers.

Die Betriebsspannung wird dem Gerät entnommen und mit dem Spannungsteiler R 3/R 1 auf etwa 22 V herabgesetzt. Das von der Tonspur des Films modulierte Licht steuert die Fotodiode F. Die erzeugte Tonfrequenzspannung wird den Tonabnehmeranschlüssen des Empfängers zugeführt. Der Einstellwiderstand R 4 kann unter Umständen entfallen. (Nach Valvo-Informationen)



5.3.1

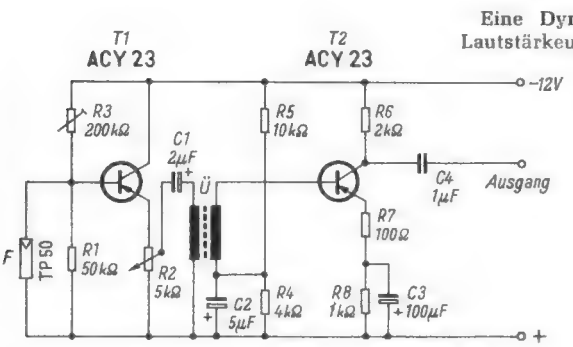
5.3.2 Tonfilm-Vorverstärker

Dieser Vorverstärker eignet sich für die Lichttonabtastung bei Schmalfilm-Projektoren und zur Steuerung von Leistungsverstärkern.

Die Tonlampe wird bei derartigen Geräten gewöhnlich mit einer gut geglätteten Gleichspannung von 12 V betrieben. Diese kann vorteilhaft – nötigenfalls nach weiterer Siebung – auch den transistorisierten Verstärker speisen. Sein Stromverbrauch ist so gering, daß die Leistung ohne weiteres von der Stromquelle der Lampe aufgebracht werden kann.

Die hier verwendete Fotodiode F ist so geschaltet, daß sie den Temperaturgang des in Kollektorschaltung arbeitenden Transistors T 1 weitgehend kompensiert. Der Eingangswiderstand des Transistors ist in dieser Schaltung so hoch, daß auch bei dem hohen Quellenwiderstand der Fotodiode eine Steuerspannung von 0,3 V erreicht wird. Die Übertragerkopplung zwischen den beiden Verstärkerstufen verhindert Verzerrungen durch große Gleichspannungsänderungen am Transistor T 2 und schafft zugleich eine gute Anpassung.

Am Ausgang des Verstärkers stehen an einem Außenwiderstand von 10 kΩ oder mehr bis zu 2 V zur Steuerung der Leistungsstufe zur Verfügung. Die obere Frequenzgrenze des Vorverstärkers liegt bei 15 kHz. Der Klirrfaktor ist kleiner als 1 %. (Nach Siemens-Unterlagen)



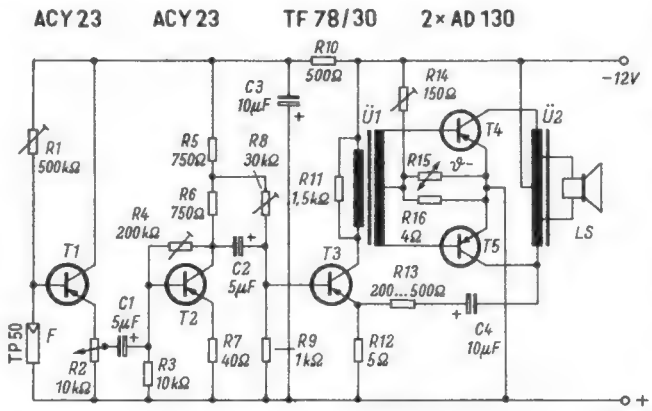
5.3.2

5.3.3 Tonfilmverstärker mit 12 W Ausgangsleistung

Dieser Verstärker ist zur Wiedergabe aller Arten von Tonfilmen verwendbar. Er liefert eine Ausgangsleistung, die ausreicht, um mittelgroße Säle zu beschallen.

Die Eingangsschaltung entspricht 5.3.2, doch sind die zwei nachfolgenden Stufen kapazitiv angekoppelt. In der transformatorisch gekoppelten Endstufe arbeiten zwei Leistungstransistoren im Gegentakt. Der Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizienten (NTC-Widerstand, Heißleiter) R 15 kompensiert zusammen mit dem Parallelwiderstand R 16 den Temperaturgang der Endstufe. Der Ausgangsübertrager ist als Spartransformator ausgebildet, wobei die einzelnen Wicklungsteile ineinandergewikkelt sind.

Der Verstärker liefert bei voller Aussteuerung eine Ausgangsleistung von 12 W. Sein Frequenzbereich geht von 50 bis 15 000 Hz. (Nach Siemens-Unterlagen)

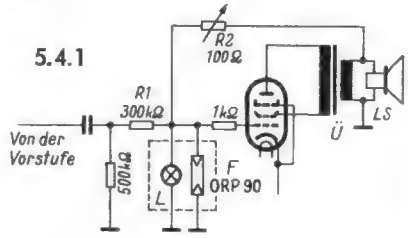


5.3.3

5.4.1 Dynamik-Regelung

Eine Dynamik-Kompression drückt den Lautstärkeumfang einer Tonwiedergabe zusammen, eine Dynamik-Expansion erweitert ihn. Bild 5.4.1 zeigt eine Schaltung, die eine Glühlampe in Verbindung mit einem Fotowiderstand zur Kompressionssteuerung verwendet. Die Regelzeitkonstante wird hauptsächlich durch die thermische Trägheit der Glühlampe bestimmt. Die Eigenschaft von Glühlampen, erst nach Überschreiten eines Schwellwertes des Stromes Licht abzustrahlen, ergibt ohne besondere Maßnahmen eine verzögerte Regelung.

Der Fotowiderstand F bildet zusammen mit dem Widerstand R 1 einen Spannungsteiler für die Steuerspannung der Verstärker-Endröhre. Im unbeleuchteten Zustand hat F einen Widerstand in der Größenordnung von einigen Megohm, so daß die Tonfrequenzspannung ungeteilt an das Steuergitter gelangt. Bei Beleuchtung verringert sich der Wert des Fotowiderstandes auf wenige hundert Ohm, und die Steuerspannung sinkt entsprechend dem Spannungsteilerverhältnis. Der Fotowiderstand ist zusammen mit dem Glühlämpchen L in einem lichtdichten Gehäuse untergebracht. Das Lämpchen wird von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers Ü gespeist. Mit dem Widerstand R 2 kann der Grad der Kompression und ihr Einsatz eingestellt werden. Die Daten des Lämpchens richten sich nach der Ausgangsleistung und dem Anpassungswiderstand des Ausgangsübertragers.

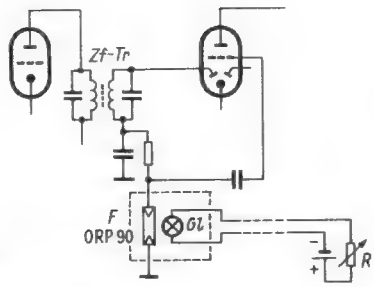


Eine Dynamik-Expansion ist möglich, wenn die Spannungsteilerwirkung umgekehrt wird. Dazu sind F und R 1 zu tauschen und der Fotowiderstand mit einem Parallelwiderstand von etwa 1 MΩ zu überbrücken, da sein Widerstandswert im unbeleuchteten Zustand zu hoch ist (siehe auch FUNKSCHAU 1962, Heft 5, Seite 116).

5.4.2 Fernbedienung einer Lautstärkeeinstellung

Diese Schaltung gibt ein Beispiel dafür, wie mit Hilfe einer Glühlampe und eines Fotowiderstandes in einfacher Weise ein hochohmiger Kreis durch einen niederohmigen gesteuert werden kann. Steuerkreis und Arbeitskreis sind elektrisch vollständig voneinander getrennt und nur durch den Lichtstrahl miteinander gekoppelt. Die Anwendung dieses Prinzips zum Ferneinstellen der Lautstärke hat den Vorteil, daß die Leitung völlig brummunempfindlich ist, daß sich das Steuerglied leicht nachträglich einbauen läßt und daß die normale Betriebsart ohne weiteres möglich bleibt.

Der Diodenwiderstand in einem Rundfunkempfänger wird im Schaltbeispiel durch den Fotowiderstand F gebildet. Sein Widerstandswert und damit die Lautstärke ist von der Stärke der Beleuchtung mit der Glühlampe Gl abhängig. Fotowiderstand und Lampe sind in einem lichtdichten Kästchen zusammengefaßt. Die Helligkeit der Glühlampe wird über die Fernbedienungsleitung mit dem Widerstand R eingestellt.

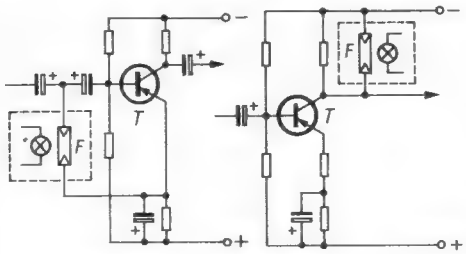


5.4.2

Da der Steuerkreis nur Niederspannung führt, ist kein besonderer Aufwand für die Isolation der Leitung nötig. Anstatt aus einer Batterie kann die Lampe aus der Heizspannung des Empfängers gespeist werden, doch muß auch bei Verwendung von Lampen mit hoher Trägheit des Fadens die Betriebsspannung gleichgerichtet sein, damit keine Brummspannung am Fotowiderstand erzeugt wird.

5.4.3 Lautstärkesteuerung bei Transistorverstärkern

Die Schaltbilder 5.4.3.1 und .2 zeigen Beispiele, wie die Lautstärke bei Transistor-



5.4.3.1 5.4.3.2

verstärkern auf fotoelektrischem Wege eingestellt oder geregelt werden kann. Die Werte der Schaltelemente richten sich nach der Schaltung des Verstärkers. Der Lampenkreis ist jeweils nach Bild 5.4.2 zu ergänzen. (Nach Electronics World, Nov. 1963.)

Um unseren Lesern die Auswertung der in dieser einzigartigen Schaltungssammlung veröffentlichten lichtelektronischen Schaltungen zu erleichtern, bringen wir nachstehend ein folgerichtiges Verzeichnis aller Schaltvorschläge; die Zahl vor dem Bruchstrich nennt jeweils das betreffende FUNKSCHAU-Heft, die Zahl dahinter die Seite.

1.1 Beleuchtungsmesser

1.1.1 Empfindlicher Beleuchtungsmesser 6/143
1.1.2 Beleuchtungsmesser mit Temperaturkompensation 6/143
1.1.3 Meßgerät für Helligkeitsschwankungen 6/143
1.1.4 Grenzwertschalter 6/143
1.1.5 Lichtelektrisches Auswahlgerät 6/144
1.1.6 Meßgerät für Helligkeitsunterschiede 7/175
1.1.7 Rauchmelder 7/175
1.1.8 Rauchdichtemelder 7/175
1.1.9 Trübungsanzeiger 8/197
1.1.10 Beleuchtungsüberwachung 8/197
1.1.11 Stabilisierung einer Lichtquelle 8/197
1.1.12 Selbsttätige Beleuchtungsregelung 8/198

1.2 Dämmerungsschalter

1.2.1 Dämmerungsschalter mit Thermorelais 10/269
1.2.2 Dämmerungsschalter in Arbeitsstromschaltung 10/269
1.2.3 Dämmerungsschalter mit Kippschaltung 10/269
1.2.4 Dämmerungsschalter in Ruhestromschaltung 10/270

1.3 Schaltungen für Fotozwecke

1.3.1 Lichtmengen-Schaltgerät für Fotoarbeiten 11/294
1.3.2 Auslöser für Blitzgerät 11/294

2.1 Verstärkerlose Lichtrelais

2.1.1 Lichtrelais mit Störmeldung 13/357
2.1.2 Lichtrelais für direkten Netzanschluß 13/357
2.1.3 Lichtrelais mit Ansprech-Intervall 13/357

2.2 Lichtrelais mit Thyratron-Schaltverstärkern

2.2.1 Lichtrelais für Hellschaltung mit Fotowiderstand 13/357
2.2.2 Lichtrelais für Dunkelschaltung mit Fotozelle 13/358
2.2.3 Lichtrelais mit Vorverstärker 13/358

2.3 Lichtrelais mit Kaltkatoden-Röhren

2.3.1 Lichtrelais mit Hellschaltung 14/389
2.3.2 Lichtrelais mit Schaltintervalleinstellung durch RC-Glied 14/389
2.3.3 Lichtrelais mit einstellbarem Schaltintervall 14/389

2.4 Lichtrelais mit Transistor-Verstärkern

2.4.1 Lichtrelais mit einstufigem Verstärker und Temperaturkompensation 15/413
2.4.2 Lichtrelais mit verbesserter Temperaturkompensation 15/413

2.5 Lichtrelais mit Kippschaltungen

2.5.1 Lichtrelais mit Fototransistor und Trigger 15/413
2.5.2 Lichtrelais mit Trigger und zweistufigem Schaltverstärker 15/413
2.5.3 Lichtrelais mit Trigger und Vorverstärker 15/414
2.5.4 Lichtrelais mit Kaltkatodenröhren in Flipflop-Schaltung 15/414

2.6 Lichtrelais mit Wechselstrom-Verstärkern

2.6.1 Lichtrelais für Pulsbetrieb 16/437
2.6.2 Lichtrelais mit elektronischem Zerhacker 16/437

3.1 Lichtgesteuerte Generatoren

3.1.1 Fotoelektrisch gesteuerter Tongenerator 17/469
3.1.2 Helligkeitsgesteuerter Generator 17/469

3.2 Lichtschranken

3.2.1 Türöffner 17/469
3.2.2 Türöffner mit Richtungsbestimmung 17/469

3.3 Lichtelektrische Zähler

3.3.1 Zählgerät mit bistabiler Kippschaltung 17/470

3.4 Drehzahl- und Geschwindigkeitsmessungen

3.4.1 Schlupf-Frequenzmessung 18/499
3.4.2 Geschwindigkeits-Prüfgerät 18/499

4.1 Überwachungs- und Sortiergeräte

4.1.1 Vielstellen-Überwachung 18/499
4.1.2 Koinzidenzschaltung 18/500
4.1.3 Sortiergerät 18/500

4.2 Helligkeitssteuerungen

4.2.1 Anzeige von Helligkeitsänderungen 19/519
4.2.2 Richtungsabhängige Steuerung 19/519

4.3 Steuerschaltungen mit Fotowiderständen

4.3.1 Lagesteuerung 19/519
4.3.2 Schreiber mit Nachlaufsteuerung 19/519

5 Verschiedene Schaltungen

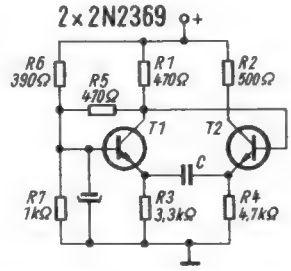
5.1.1 Rufanlagen 20/547
5.1.2 Widerstandstransformation mit Fotowiderstand 20/547
5.1.3 Stabilisierung einer Wechselspannung 20/547
5.2.1 Stoppeinrichtung für Tonbandgeräte 20/547
5.3.1 Lichtton-Abtaster 21/567
5.3.2 Tonfilm-Vorverstärker 21/567
5.3.3 Tonfilmverstärker mit 12 W Ausgangsleistung 21/567
5.4.1 Dynamik-Regelung 21/567
5.4.2 Fernbedienung einer Lautstärkeeinstellung 21/567
5.4.3 Lautstärkesteuerung bei Transistorverstärkern 21/568

Emittergekoppelter Multivibrator

Gegenüber herkömmlichen Schaltungen hat der im *Bild* dargestellte Multivibrator eine bessere Kurvenform und ist frequenzstabiler sowie unabhängiger von der Betriebsspannung. Als aktive Bauelemente enthält die Schaltung zwei npn-Transistoren T 1 und T 2. Zur Erklärung der Funktion sei zunächst angenommen, daß Transistor T 1 leitend ist, während Transistor T 2 sperrt. Der Emitterstrom des ersten Transistors teilt sich dann auf in einen Strom über den Widerstand R 3 und den Ladestrom über das zeitbestimmende RC-Glied C und R 4.

Je weiter der Kondensator C aufgeladen wird, um so geringer wird die Emitterspannung am Transistor T 2. Schließlich wird seine Emitter-Basis-Schwellspannung erreicht, und Transistor T 2 beginnt zu leiten.

Ein Teil des Stromes durch den Widerstand R 4 fließt nun durch den Transistor T 2. Als Folge davon fällt der Emitterstrom im Transistor T 1. Dessen Kollektorspannung – und damit auch die Basisspannung am Transistor T 2 – steigt, was wiederum



Emittergekoppelter Multivibrator hoher Frequenzkonstanz mit zwei Transistoren 2 N 2369. Der Wert der Kapazität C bestimmt die Kippfrequenz

ein schnelleres Ansteigen seiner Leitfähigkeit bewirkt. Dieser sehr schnell erfolgende Rückkopplungseffekt führt schließlich zum Umkippen der Schaltung in die andere Ruhelage. Ein ähnlicher Vorgang bringt die Anordnung in den ersten Zustand zurück.

Die Frequenz ist praktisch nur vom Verhältnis der Basis- zur Kollektorspannung des ersten Transistors abhängig. Die Basisspannung wird daher über den Spannungsteiler R 6/R 7 der Kollektorspannung entnommen. Ein hinreichend großer Elektrolytkondensator legt die Basis wechselspannungsmäßig auf Nullpotential. Versuche ergaben, daß sich mit dieser Anordnung die Frequenz bei einer Betriebsspannungstoleranz von ± 50 % um weniger als 1 % ändert. Mit dem Multivibrator lassen sich Frequenzen bis 10 MHz erzielen. Sch.

(Nach Unterlagen der Firma *SGS Fairchild*)

Stichwortverzeichnis der „Funktechnischen Arbeitsblätter", 1. bis 18. Lieferung

A

Abfallstrom (Relais) - Be 01/2a
Abgeschirmte Paralleldrahtleitung, Wellenwiderstand Sk 81/4a
Abgleich, Quarzfilter - Fi 81/1a
Abgleichgenauigkeit - Os 83/2a
Ableitung - Mth 34/1
–, partielle - Mth 34/1 u. 3a
Ablenkempfindlichkeit - Rö 01/1a
Ablenk-Oszillatoren - Fs 51/1
Ablenkschaltung, horizontal - Fs 50
–, vertikal - Fs 50/1
Ablenkspule - Fs 50/1
Ablenk-Steuerspannung, vertikal u. horizontal - Fs 51/1
Ablenkung des Elektronenstrahles durch ein Magnetfeld - Rö 01/2a
–, horizontal und vertikal - Rö 61/2
–, Vergleich elektrostatischer und elektromagnetischer - Rö 01/2a
– von Elektronen im elektrischen und magnetischen Feld - Rö 01/1a
Abschirmung, Dimensionierung - As 01/1–1a
– von Spulen - Wk 21/3a, Sk 11/1a
Absolute Maßsysteme der Elektrotechnik - Ma 21/1–3a
absolute maximum rating system - Rö 02/1
Absolutgrenzdaten - Rö 02/1
Abstimmanzeiger - Rö 51/3
Abstimmdrehkondensatoren, Berechnung - Ko 31/1–3a
Abstimmkreise, bandgespreizte - Sk 12/1–3a
–, gekoppelte - Sk 41/1–5
Abstimmung von Oszillatorschaltungen - Os 21/2
– von RC-Generatoren - Os 61/2a, 3–3a
Abtrenngitter - Fs 53/1
Abtrennverfahren(Impulse) - Fs53/1a
Achsenlage bei Quarzkristallen - Os 81/1a
Additive Mischung - Sp 81/1
– –, Röhrenrauschen - Rö 81/3
AD-Transistor - Hl 04/2
Äquivalenter Gitterrauschwiderstand - Rö 81/2a, Rö 82/2a
Akkumulatoren - Ba 31
Akustischer Widerstand - Ma 41/2, 2a
Akzeptorenband - Hl 61/2
Aluminisierung (Bildschirm) - Rö 61/2a
Aluminium (im Period. System) - Hl 0,1/1
– als Austauschwerkstoff für Kupfer - Wk 11/1a
– als Leiterwerkstoff - Wk 12/3
Aluminiumdraht, Kupferdraht, Vergleichstabelle - Wk 12/3
AM-FM-Vergleich - Gl 22/1
Amateurbänder, Frequenzbereiche - Ma 01/4a
Amplituden der Grund- und Seitenfrequenzen bei AM - Mo 11/3–3a
Amplitudenbegrenzung bei Oszillatorschaltungen - Os 21/3
– in RC-Generatoren - Os 61/1a
–, Wirkung auf Störbefreiung bei FM - Gl 22/1
Amplitudencharakteristik des Bildsenders (beim Fernsehen) - Fs 61/1
Amplitudengang von RC-Koppelgliedern - Fi 21
– von RC-gekoppelten Verstärkern - Vs 61/1–2a
Amplitudenmodulation - Mo 11/1–1a
–, Berechnung der Bandbreite - Ma 01/1a
–, Kennzeichnung - Ma 0,1/1
Amplitudenstörungen beim Ratio-Detektor - Gl 21/2a
Andersonbrücke für L-Messung - Mv 54/1a
Anfangspermeabilität - Wk 21/1, Wk 22/2a
– von Ferriten - Wk 21/2
Angströmeinheit - Ma 12/1
Anisotropie, magnetische - Wk 22/3a
Anlaufstrom (Transistor) - Hl 02/3
Anlaufstromgesetz - Mth 11/2
Anodenbasis-Schaltung - Mth 83/3
–, Vierpolgleichungen Mth 84/1a
Anoden-Gitterkapazität von Röhren - Rö 11/2a
–, Rückwirkung - Vs 83/1–3a
Anodenglimmlicht - Rö 51/1
Anomaler Katodenfall - Rö 51/1a
Anorganische Isolierstoffe - Wk 32/1–1a
Anpassung, Antennen - Fi 32
– (bei Empfängereingangsschaltungen) - Mv 91/1–3a
– Nomogramm - Wi 02/1a
– Sendeantenne - Fi 31
Anschmelzungen Metall-Glas - Wk 14/1–1a
Ansprechstrom (Relais) - Be 01/2a
Ansprechzeit (Gasentladungsröhren) - Rö 52/2
Antennenankopplung, Senderendstufen - Fi 31
Antennen, Anpassung - Fi 32
–, Ortskurve - Fi 31/1a
–, Rauschtemperatur - Vs 11/1
– für UKW - At 81/1–3
Antennenanpassung (Sender) - Fi 31
Antennenrauschen - Rö 81/2
Antennenwiderstand (Empfängereingangskreis) - Vs 11/1
Antimon (im Period. System) - Hl 01/1
Antiresonanzpunkt (beim Quarzfilter) - Fi 81/1–1a
Anzeigefehler von Meßgeräten - Mg 01/1
Aperiodische Entladung - Sk 21/1a
Aquadagbelag - Rö 61/2c
Arbeitspunkteinstellung des Katodenverstärkers - Vs 72/1a
arc-Funktionen - Mth 22/1
Area-Funktionen - Mth 33/1a
Arithmetischer Mittelwert - We 11/1
Armstrongschaltung (Diskriminator) - Gl 21/2
Arsen (im Period. System) - Hl 01/1
Astonscher Dunkelraum - Rö 51/1
AT-Schnitt bei Quarzkristallen - Os 81/2
Atlantic-City, Fernmeldevertrag, Frequenzverteilungsplan - Ma 01/1–4a
Atom, Aufbau - Hl 01/1
Atomgewicht reiner Metalle - Wk 13/1
Atomvolumen - Wk 13/1
Audionkombination in Oszillatorschaltungen - Os 21/3
Aufbauzeit (Gasentladungsröhren) - Rö 52/2
Aufladung von Kondensatoren, Nomogramm - Ko 01/1
Aufrauhungsfaktor von Elektrolytkondensatorelektroden - Ko 21/1
Augenblickswert von Wechselspannungen - We 11/1
Ausbreitung von Schallwellen - Ma 41/1–4a
Ausdehnung, thermische, von Ferriten - Wk 21/2
–, –, von Keramik- und Isolierstoffen - Wk 31, Wk 32
–, –, von Metallen - Wk 13/2a und 3
Ausgangskapazität von Röhren - Rö 11/2a
Ausgleichsimpulse - Fs 01/2
Aussendearten, Kennzeichnung - Ma 01/1
Außendurchmesser isolierter Kupferdrähte - Wk 12/3
Außenschwärzung (Bildröhre) - Rö 61/3
Aussteuerungskontrolle mit Glimmlampe - Rö 51/3a
Austasten (von Störspannungen) - Fs 53/1a
Automatische Lautstärkeregulierung - Re 21/1–4a
Automatische Scharfabstimmung - Ag 31/1a
Avalanche-Effekt - Hl 60/1
AWG-Drahtlehre - Wk 12/2
α-Grenzfrequenz (Transistor) - Hl 03/2a, Os 83/2a

B

Bändermodell - Hl 61/1
Bahnkurven im Magnetron - Rö 91/2
Bahnwiderstand (bei Dioden) - Ag 11/2a
– (bei Kapazitätsdioden) - Hl 62 2
Band, verbotenes - Wk 01/1a
Bandaufhängung bei Meßwerken - Mg 02/5
Bandbreite bei FM - Mo 11/2–2a
–, Bestimmung - Sk 03/1...2
–, Definition - Mv 92/2, Sk 03/1...2
–, effektive - Mv 91/1a
– eines Fernsehkanals - Fs 01/1
–, Messung - Sk 21/2
–, veränderliche (Quarzfilter) - Fi 81/1a
– von Aussendungen, Berechnung - Ma 01/1 und 1a
– von Dipolantennen - At 81/1a
– von Dipolrichtantennen - At 81/3a
– von gekoppelten Kreisen - Sk 41
– von Schwingungskreisen - Sk 21/2
Bandbreitenregelung beim Quarzfilter - Fi 81/1a
Bandfilter, Anwendungsbeispiel Stern-Dreieck-Transformation - Uf 12/1a
–, Berechnung - Sk 41
–, Kopplungsgrad - Sk 41/2a
–, mit Fuß- und Kopfkopplung (Berechnungsbeispiel) - Mth 82/1
–, nullgekoppelt, röhrengekoppelt - Sk 41/2a
–, Zusatzkopplung durch Kapazität der Duodiode - Rö 11/3a
–, zweikreisige - Sk 41/2a–5a
Bandfilterkurve, Spannungsverlauf - Sk 41/3–5a
Bandkerne - Wk 22/2
Bandleitung, Induktivität - Ind 11/1a
–, Kapazität - Sk 81/3
–, Wellenwiderstand - Sk 81/2
Bandspreizung von Abstimmkreisen - Sk 12/1–3a
Basisbahnwiderstand (Drifttransistor) - Hl 04/1a
Basisbreite - Hl 02/2
Basisschaltung - Hl 02/1a
Basiswiderstand - Hl 03/2
Baumé-Grad - Ba 31/2
Bedeckungsmodulation mit Glimmröhren - Rö 51/3
Begleitton (bei FS-Übertragung) - Fs 02/2
Begrenzerwirkung der Phasendetektorröhre (EQ 80) - Gl 21/3a
– des Ratio-Detektors - Gl 21/2a
Begrenzung, Störbefreiung bei FM - Gl 22/1
Bel - Ma 11
Belastbarkeit von Gleichrichterröhren - Stv 11/1a
– von Quarzen - Os 82/2a
– von Widerständen - Wi 02/1
– von Widerständen und Widerstandsdrähten - Wi 11/3
Belastungscharakteristik von Spannungsverdopplerschaltungen - Stv 11/1a
Belastungsfähigkeit gummiisolierter Leitungen - Wk 12/3a
Belastungskennlinien von Netzgleichrichtern - Stv 12/2
Beschleunigungslinse - Rö 61/1a
Besetzungswahrscheinlichkeit - Hl 61/1a
Besselfunktion - Mo 11/3, 3a
Betriebsempfindlichkeit - Mv 92/1
–, Messung - Mv 92/1a
Betriebs-Erregerstrom (Relais) - Be 01/2a
Bewegliche Funkdienste, Frequenzen - Ma 01/3, 3a
Beweglicher Landfunkdienst, Frequenzen - Ma 01/4
Bezeichnung von Gleichrichterschaltungen - Stv 14/1
Bezugsempfindlichkeit - Mv 92/1
Bezugsspannungen - Re 11/4a
Bienenkorbglimmlampe - Rö 51/1a
Bildabtastung - Fs 01/1
Bildinhalt - Fs 53/1
Bildröhren-Hochspannung, Erzeugung - Fs 50/2a
– -Kolben - Rö 61/1
– -System - Rö 61/1a
Bildsignal - Fs 01/1, 1a
Bildträger im Fernsehkanal - Fs 01/1
Bildzerlegung beim Fernsehen - Fs 01/1, Fs 02/1
Bimetalle, thermische Ausdehnung - Wk 13/3
Bimetall-Relais - Be 01/2a
Biot-Savartsches Gesetz - Ma 21/2
Bleche, Gewicht von - Wk 13/1
Bleiakkumulator - Ba 31/1
Blindmodulation mit Glimmröhre - Rö 51/3a
Blindröhre, Frequenzhubformeln - Ag 31/2
–, Grundschaltungen - Ag 31/1
–, Leitwertformeln - Ag 31/1
– mit konstantem Frequenzhub - Ag 31/2
–, Sinusgenerator - Fs 51/1a
–, Widerstandsformeln - Ag 31/1
Blindwiderstand, induktiver (Kurventafeln) - Ind 01/1, 1a
–, kapazitiver (Kurventafeln) - Kp 01/1, 1a
Blindwiderstandsverlauf von Steuerquarzen - Os 81/1a
Blitzschutz-Glimmröhre - Rö 51/4a
Blockierung von Hf-Oszillatoren - Os 21/3a
Bogenentladung - Rö 51/1a
Bogenmaß, Umrechnung in Winkelgrad (Tabellen) - Mth 22
Boltzmannsche Konstante - Hl 02/1, Mv 91/1, Vs 11/1a
Boosterdiode - Fs 50/2
Boosterkondensator - Fs 50/2
Bor (im Period. System) - Hl 01/1
Brechungsindex - Ma 12/2
Breitbandverstärkerröhren - Fi 61/1
Breitbandverstärkerstufen, Rechentafel - Fi 61/1–1a
Bremsfeldröhre - Rö 91/4a
Brennspannung (Glimmröhre) - Rö 51/1, 1a
– (Kaltkatodenröhre) - Rö 52/1
Brinellhärte - Wk 13/2a
Brückenempfindlichkeit - Mv 51/1 u. 2
–, Wechselstrombrücke - Mv 52/2
Brückengleichungen - Mv 54/1
Brückenschaltung zur Messung von Röhrenkapazitäten - Rö 11/1
– bei Mischschaltungen - Sp 81/2 und 3a
– (Gleichrichter) - Stv 14/1, 1a
Brummeinstreuung durch Gitter/Heizfaden-Kapazität - Rö 11/3
– durch Katoden/Heizfaden-Kapazität - Rö 11/3
Brummfrequenz - Stv 11/1a und Stv 12/1 und 1a
–, Einfluß bei RC- und LC-Filter - Fi 11/1 und 1a
Brummodulation, Definition, Berechnung - Rö 31/1a
Brummspannung bei Netzgleichrichtern - Stv 12/2–3a, Stv 11/1a
– bei Spannungsverdopplerschaltungen - Stv 11/1a
Buschbeck-Diagramm - Mth 86
B. u. S.-Drahtlehre - Wk 12/2
BWG-Drahtlehre - Wk 12/2
β-Grenzfrequenz (Transistor) - Os 83/2a
β_1-Grenzfrequenz (Transistor) - Os 83/2a

C

Carcinotron - Rö 91/1 und 4a
Cascode-Schaltung (Berechnung für 200 MHz) - Mth 84/1a
CCIR-Normen für Funkempfänger - Mv 92
C-Eingang bei Netzgleichrichterfiltern - Stv 12/2a
Celsius-Reaumur-Fahrenheit-Umrechnung - Ma 13/2
CGS-Systeme - Ma 21/1–3
Chemische Bezeichnung von Kunststoffen - Wk 32/7–7a
– Zeichen reiner Metalle, Tabelle - Wk 13/1
– Zusammensetzung von Ferriten - Wk 21/2
Clapp-Oszillatorschaltung - Os 21/2a
Clark-Normalelement - Ba 21/1–1a
cm-Zoll-Umrechnung - Ma 13/1
Collins-Filter - Fi 31, Fi 32
–, Berechnung - Mth 85/2
Collins-Tankkreis - Fi 31/3
Colpitts-Schaltung - Os 21/1a, Os 83/1
Coulomb (Einheit) - Ma 21/2a
Coulombsches Gesetz - Ma 21/1a
Curiepunkt - Wk 22/2a
– bei Ferriten - Wk 21/2
cutoff-Frequenz - Hl 62/2a

D

Dämpfung bei Meßgeräten - Mg 02/5
–, Bestimmung und Definition - Sk 03/1...2
– der Zf-Kreise bei Flankendemodulation - Gl 21/1
–, Einfluß auf Eigenfrequenz von Schwingkreisen - Sk 21/1a
– in Hohlleitern - Sk 84/1a
– in Hohlraumkreisen - Sk 85/1–2a
–, mittlere von Bandfiltern - Sk 41/2a
– von Paralleldraht- und konzentrischer Leitung - Sk 81/4
– von Schwingkreisen - Sk 21/1–2 (Sk 01/1)
Dämpfungsdekrement - Sk 21/1 (Sk 01/1)
Dämpfungsfaktor - Sk 21/1
Dämpfungsmessung - Sk 21/2
Dämpfungsverhältnis - Sk 21/1
Dampfdruck einiger Metalle - Wk 13/3a
Dekameterwellen - Ma 01/1
Dekodieren (Stereo) - Mo 22/1
Delonschaltung - Stv 11/1, Stv 12/1, 1a
Design centre rating system - Rö 02/1
Design maximum rating system - Rö 02/1
Deutsche Fernsehnorm - Fs 01/1–2a
Dezibel-Tabelle - Ma 11/1
Dezimalklassifikation - Dk 01/1–3
Dezimeterbereich, Grenzempfindlichkeit - Vs 11/1–3a
Dezimeterwellen - Ma 01/1
Dezimeterwellenbereich, Amateurbänder - Ma 12/2
Dichtemodulation - Rö 91/1
Dielektrizitätskonstante von Ferriten - Wk 21/3a
– von Glas - Wk 31/3a
– von Isolierstoffen - Wk 32/1–7a
– von Keramik - Wk 31/1–3a
Diesselhorst-Kompensator - Ba 21/1a
Differentialquotient - Mth 33, Mth 34
Differentiation (eines Impulses) - Fi 33/1
Differenzenquotient - Mth 33/1
Differenzierbarkeit - Mth 34/3
Differenzsignal (Stereo) - Mo 21/1
Differenzträger-Verfahren - Fs 02/2a
Diffundierte Diode - Ag 11/2a, Hl 62/1a
Diffundiert legierter Transistor - Hl 04/1
Diffusionsdiode - Ag 11/2a
Diffusionsdreieck - Hl 02/2
Diffusionsgefälle - Hl 02/2
Diffusionskapazität - Hl 03/2
– (Drifttransistor) - Hl 04/1a
Diffusionsspannung - Hl 01/2, Hl 03/1, Hl 62/1
Diffusionsstrom - Hl 02/2, Hl 03/1a
Dimensionen - Ma 21/1–3a
Diode für Frequenznachstimmen - Ag 11
Dioden, parametrische - Ag 11/2a
Diodenrauschen im Raumladegebiet - Rö 81/2
Dipolantennen - At 81/1–2
–, Bandbreite - At 81/1a
–, Berechnung der Länge - At 81/1
Direktor von Richtantennen - At 81/3
Direktsynchronisierung - Fs 53/1
Diskriminatorschaltungen - Gl 21/1–3
Donatorenband - Hl 61/1a
Dopen, Dotieren - Hl 01/1a
Doppelsternschaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1–1a
Doppelsteuerröhre - Sp 81/1a
– (für Impulsabtrennung, Austasten) - Fs 53/2
Doppelt diffundiert - Hl 04/2a
Dotierungsgefälle - Hl 04/4
Dotierungsgradient - Hl 04/1a
Draht, gerader, Induktivität - Ind 11/1
Drähte, Zerreißfestigkeit – Wk 12/2a
Drahttabellen - Wk 12/1–3a
Drahtwiderstände, Berechnung - Wi 11/1–3a
Dreheisenmeßgeräte - Mg 02/3a
Drehkondensator, Berechnung der Bandspreizung - Sk 12/1–3a
–, Plattenschnittberechnung - Ko 31/1–3a
–, Temperaturkompensation - Sk 11/2a
Drehmagnetmeßgeräte - Mg 02/2a
Drehspulmeßgeräte - Mg 02/1
Drehstrombrückenschaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1–1a
Dreidiodenschaltung - Re 21/2a
Dreieck-Stern-Transformation - Mv 51/1a u. 2, Uf 12/1–1a
Dreifach diffundiert - Hl 04/3
Dreiphasen-Gleichrichterschaltungen - Stv 14/1–1a
Driftfeld - Hl 04/1a u. 4
Drifttransistor - Hl 04/1
Drosseleingang bei Netzgleichrichterfiltern - Stv 12/1a–3
Drosseln für Hochfrequenz, Bemessung, Eigenschaften - Kp 21/2
– mit Eisenkern, Berechnung - Ind 31/1–4a
Drosselschwingungen in Oszillatorschaltungen - Os 21/3a
Druckeinheiten-Umrechnung - Ma 13/1
Druckrelais - Be 01/2
Duodiode, Koppelkapazität - Rö 11/3a
Durchbruchsgebiet (Halbleiter) - Hl 60/1
Durchgriff (Elektronen-Röhre) - Mth 34/3a
Durchgriffskapazitäten, Messung - Rö 11/1
Durchlaßbereich, Definition - Mv 92/2
–, Siliziumzelle - Hl 51/1
Durchlaßkurve des Fernsehempfängers - Fs 01/1
Durchmesser und Querschnitt von Drähten - Wk 12/1
Durchstimmbarkeit von Oszillatorschaltungen - Os 21/2
Dur-Tonleiter - Ma 41/3a
Dynamische Meßgeräte - Mg 02/3
– Temperaturkompensation - Sk 11/2a
Dynamoblech - Wk 22/1
Δ-Schaltung - Mth 82/1a

E

e; Erklärung der Bedeutung der Zahl e - Mth 11/2a
e-Funktion, Kurvenverlauf - Mth 11/1
–, Tabelle - Mth 11/1a
E-Welle im Hohlrohr - Sk 83/1
Ebene Schallwellen - Ma 41/1
ECO-Quarzschaltung - Os 61/2a
– -Schaltung - Os 21/3
Eichoszillator (1 MHz) - Os 83/1
Effektivwert nicht sinusförmiger Stromkurven - We 11/1a
– von Wechselspannungen - We 11/1a
Eigenfrequenz von Spulen - Kp 21/1
– von Schwingungskreisen, Dämpfungseinfluß - Sk 21/1a
Eigenkapazität von Spulen - Kp 21/1–2a
Eigenwelle, längste des zylindrischen Hohlraumes - Sk 85/1a
Eindringtiefe bei Hochfrequenz - Wi 91/1a
Eingangskapazität, scheinbare Erhöhung durch Cga - Vs 83/3a
– von Röhren - Rö 11/2a
Eingangsschaltung für Band I und III, Berechnung - Mth 84/1a
Eingangsstufen, Grenzempfindlichkeit im UKW- und Dezimeterbereich - Vs 11/1–3a
Eingangswiderstand der Lecherleitung - Sk 86/2
–, negativer beim Katodenverstärker - Vs 72/2a
– von Röhren - Rö 82/1–2a, Vs 11/1–3a
– von Transistoren - Hl 03/2
Einlagige Spulen, Eigenkapazität - Kp 21/1
– Spule, Induktivität - Ind 21/22
Einphasen-Einweggleichrichter - Stv 12/1, 3a
– -Gleichrichterschaltungen - Stv 14/1–1a
– -Zweiweggleichrichter - Stv 12/1a
Einschmelzungen Metall-Glas - Wk 14/1–1a
Einschwingzeit von Schwingungskreisen - Sk 21/1a
Einseitenband-Empfänger - Mv 92/3a
– -Übertragung beim Fernsehen - Fs 02/1a
Einseitenbandverfahren beim Fernsehen - Fs 01/1
Einstellgenauigkeit - Mv 92/3
Einstellmoment bei Meßgeräten - Mg 02/5a
Einströmung - Mth 83/1a
Einweg-Einphasengleichrichter - Stv 12/1, 3a
– -Spannungsverdopplerschaltung - Stv 11/1
– -Schaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1, 1a
– -Zweiphasengleichrichter - Stv 12/1a, 3a
Einzellinse (Elektronenoptik) - Rö 61/1a
Eisen, Glühfarben - Wk 13/2a
Eisendrosseln, mit und ohne Luftspalt, Berechnung - Ind 31/1–4a
Eisenfüllfaktor für Drossel- und Transformatorbleche - Ind 31/1
Eisen-Nickel-Legierung - Wk 22/1a
Eisenwasserstoffwiderstände für Glimmstabilisatoren - Re 11/3
Elektrische Grundschwingung in Hohlraumkreisen - Sk 85/1–2a
– Schwingungstypen in Hohlrohren - Sk 83/1
Elektrizitätsmenge in einem Kondensator - Ko 01/1
Elektrobleche - Wk 22
–, Isolierung - Wk 22/1a
Elektrodenmetalle für Hochvakuumröhrenbau - Wk 14/2
Elektrodynamische Meßgeräte - Mg 02/3
Elektrolyt für Akkumulatoren - Ba 31
Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1–1a
–, Reststrom - Ko 21/1a
–, Prüfvorschriften - Ko 21/1a
Elektromagnetische Dämpfung von Meßgeräten - Mg 02/5
– Maßsysteme - Ma 21/1
– Schwingungen, Spektrum - Ma 12/2
Elektron, Energie - Wk 01/1
– im elektrischen und magnetischen Feld - Rö 01/1–3a
Elektronenbahnen im elektrischen und magnetischen Feld - Rö 01/2–2a
– Magnetron - Rö 91/2
Elektronenfahrplan - Rö 01/1
Elektronengas - Hl 01/1a
Elektronengeschwindigkeit im Vakuum - Rö 01/1
Elektronenkanone - Rö 61/1a, Rö 91/1
Elektronenleitung - Hl 01/2
Elektronenstrahlröhren (Stromversorgung) - Stv 13
Elektronenwellenröhren - Rö 91/1 und 4
Elektronischer Eingangswiderstand - Rö 82/1a, Vs 11/1, Rö 81/2a
Elektronisches Relais - Rö 52/3a
Elektrophysikalisches Maßsystem - Ma 21/2
Elektrostatische Meßgeräte - Ma 02/4
– und elektromagnetische Ablenkung, Vergleich - Rö 01/2a
Elektrostatisches Maßsystem - Ma 21/1a
Elektrotechnisches Maßsystem - Ma 21/2a
Elementarladung - Hl 02/1
Emission von thoriertem Wolfram - Wk 14/2a
Emitterkapazität - Hl 04/4a
Emitterschaltung - Hl 02/1a
EMK - Mth 83/1a, Vs 01/1
Empfindlichkeit - Mv 92/1
–, Grenz- (Messung) - Mv 91/1–3
–, Messung - Mv 92/1a
Empfindlichkeitsbestimmung, Grundformel - Mv 91/2
Energie eines Elektrons - Wk 01/1
Energieband, erlaubtes - Wk 01/1
–, verbotenes - Wk 01/1
Energieeinheiten, Umrechnung - Ma 13/1a
Energieniveau - Wk 01/1
Energiezustand - Wk 01/1a
Englische Drahtlehren - Wk 12/2
– und amerikanische Fachausdrücke - Fachausdrücke 1–5
Englisches Maßsystem – deutsches Maßsystem, Umrechnung - Ma 13/2a
Entionisierungszeit - Rö 52/2a
Entladekurven für Akkumulatoren - Ba 31/1a und 2a
Entladespannung von Akkumulatoren - Ba 31/1a und 2a
Entladeverzug (Gasentladungs-Röhren) - Rö 52/2
Entladung, aperiodische und überaperiodische - Sk 21/1a
–, selbständige - Rö 51/1
–, unselbständige - Rö 51/1
– von Kondensatoren (Nomogramm) - Ko 01/1
Entladungszeit von Kondensatoren - Ko 01/1
Entladungszustand von Kondensatoren - Ko 01/1a
Entzerrung für hohe Frequenzen - Fi 61/1
– für tiefe Frequenzen - Fi 61/1
Epitaxial-Transistor - Hl 04/3
EQ 80, Diskriminatorröhre - Gl 21/3–3a
Ersatzgenerator, innerer Leitwert - Mth 83/1
–, innerer Widerstand - Mth 83/1
Ersatzschaltbild, Transistor - Hl 03/2a
Ersatzspannungsquelle - Mth 83/1, Vs 01/1
Ersatzstromquelle - Mth 83/1, Vs 01/1
Erwärmung des Quarzes in Oberwellenschaltung - Os 82/2a
Esaki-Diode - Hl 61/1
Euler/Fourier-Formeln - Mth 31/2a
Exponentialfunktion - Mth 33/1a
Exzentrische Leitungen, Wellenwiderstand - Sk 81/3a

F

Fachausdrücke in Englisch - Fachausdrücke 1–5
Fadingregelung - Re 11/1–4a
Fahrenheit-Celsius-Reaumur-Umrechnung - Ma 13/2
Faltdipol: Berechnung, Nomogramm - At 81/2
Faradayscher Dunkelraum - Rö 51/1
Farbkennzeichnung von Keramikkondensatoren - Wk 31/2a–3
FCC-Verfahren (Stereo) - Mo 21/1
Fechnersches psycho-physisches Gesetz - Ma 41/3
Federfehler bei elektrischen Meßgeräten - Mg 01/2
Fehlanpassung (Nomogramm) - Wi 02/1a
Fehler der Anzeige bei Meßgeräten - Mg 01/1
–, subjektive - Mg 01/2
Feldbilder von Schwingungsformen in Hohlleitern - Sk 83/2a–3a
Feldeffekt-Transistor - Hl 04/3
Feldkomponenten in Hohlrohren - Sk 83/1–3a
Feldlinien zwischen ebenen Elektroden - Rö 01/1
Feldstärke in der Isolierschicht von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1
Fermi/Dirac-Statistik - Hl 61/1a, Wk 01/1a
Fermi-Niveau - Hl 61/1a, Wk 01/1a
Fernseh-Bildröhre - Rö 61
Fernseh-Bildübertragung - Fs 02
Fernsehempfänger, Durchlaßkurve - Fs 01/1
Fernsehen, Frequenzbereiche und Kanäle - Ma 01/4a
Fernsehglimmlampe - Rö 51/4
Fernsehnorm, deutsche - Fs 01/1
– in anderen Ländern - Fs 01/2
Fernsehsender, Tabelle - Fs 01/2a
Fernsehsysteme, wichtigste Daten - Fs 01/2a
Ferrite, chemische Zusammensetzung - Wk 21/2
–, Eigenschaften - Wk 21/2–3a
– für Hf-Spulen - Wk 21/1–3a
–, Grenzfrequenz - Wk 21/3
–, spezifischer Widerstand und Dielektrizitätskonstante - Wk 21/3a
–, Verlustfaktor - Wk 21/3
Ferritkerne, Raumresonanzen - Wk 21/3a
–, Spulengüte - Wk 21/1a–2
Ferritkernspulen, Bemessung - Wk 21/3a
Ferritspulen, vormagnetisiert (für Frequenznachstimmung) - Ag 11/1

Feste Funkdienste, Frequenzbereiche - Ma 01/2a
Festigkeitseigenschaften einiger Metalle und Legierungen - Wk 13/3a
Festkörper, Einteilung - Wk 01/1
Feuchtigkeit, Einfluß auf Schallgeschwindigkeit - Ma 41/1a
Feussner-Kompensator - Ba 21/1a
Filterung mit Zenerdioden - Hl 60/2
Flachspul-Dreheisenmeßgeräte - Mg 02/3a
Flächenkapazität, spezifische von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1
Flankendemodulator - Gl 21/1
Flankensteilheit - Mv 92/2
Flugfunknavigation, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Flüssigkeiten, Schallgeschwindigkeiten - Ma 41
Flüssigkeitsdämpfung bei elektrischen Meßgeräten - Mg 02/5
FM-Demodulatorschaltungen - Gl 21/1–3
Fokussierspannung, Erzeugung - Stv 13/2
Fokussierung, elektrostatische - Rö 01/3a, Rö 61/1a
–, magnetische - Rö 01/3
Formfaktor (Spulenberechnung) - Ind 21/1
– (von Wechselspannungen) - We 11/1a
Formierungsvorgang bei Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen - Ma 12/1, Ma 21/2
– von Schall - Ma 41/1
Foster-Seeley-Diskriminator - Gl 21/2
Fourier-Koeffizienten - Mth 31/2a
Fourier-Reihe, Berechnung - Mth 31/2a
– in komplexer Schreibweise - Mth 31/2a und 4a
Fouriersche Reihen (Darstellung periodischer Funktionen) - Mth 31/1–2a
Franklin-Oszillatorschaltung - Os 21/2a
Freiwerdezeit (Gasentladungsröhren) - Rö 52/2a
Fremdfeldeinfluß bei Meßgeräten - Mg 01/1
Frequenz, Maßeinheiten - Ma 12/1
– – und Amplitudenmodulation - Mo 11/1–3a
– und Wellenlänge, Umrechnung (Tabelle) - Ma 12/1–1a, 3
Frequenzabhängigkeit des induktiven Blindwiderstandes - Ind 01
– des Röhreneingangswiderstandes - Rö 82/2
–, Wechselstrombrücke - Mv 52/1a
Frequenzabweichung bei Induktivitätsänderung - Sk 03/2a
– bei Kapazitätsänderung - Sk 03/2a
Frequenzänderung, relativ, absolut (Definition, Bestimmung) - Sk 03/1...2
Frequenzbänder für Fernsehen - Fs 01/1a, Ma 01/4a
Frequenzberechnung von Schwingkreisen - Sk 02/1, 1a
Frequenzbereich des menschlichen Hörens - Ma 41/3a
– der menschlichen Sprache - Ma 41/3a
– der Musik - Ma 41/3a
–, Einteilung - Ma 01/4
Frequenzen, Bezeichnung - Ma 01/1
– der musikalischen Töne - Ma 41/3a
– für wissenschaftliche, industrielle und medizinische Zwecke - Ma 01/4a
Frequenzfeinverstimmung (mit Blindröhre) - Ag 31/1a
Frequenzgang von RC-Koppelgliedern - Fi 21
– von Zweipolen - We 01/1a–2a
Frequenzgenauigkeit - Mv 92/3
Frequenzgerader Drehkondensator - Ko 31/3
Frequenzgrenze der Rauschdiode - Mv 91/2a
–, obere des Katodenverstärkers - Vs 72/1a
Frequenzhub bei Diodennachstimmung - Ag 11/3a
– bei FM - Mo 11/1a
– (Diskriminatorschaltung) - Gl 21/1–3
– der Blindröhrenschaltungen - Ag 31/2
–, Konstanthaltung, bei Blindröhrenschaltungen - Ag 31/2
Frequenzkonstanz von Oszillatorschaltungen - Os 21/2a
Frequenzmeßbrücken - Mv 53
Frequenzmodulation, Bandbreite - Ma 01/1a
–, Kennzeichnung - Ma 01/1
–, Störspannungsunterdrückung - Gl 22/1–2a
– von Quarzoberton-Oszillatoren - Os 82/2–2a
Frequenz-Multiplex-Signal (Stereo) - Mo 21/1
Frequenznachstimmung (mit Dioden) - Ag 11
Frequenzregelung in RC-Generatoren - Os 61/2a
Frequenzschwankungen, Ursachen - Sk 11/1
Frequenzspektrum bei FM - Mo 11/2a
Frequenzstabile Schwingkreise - Sk 11/1–2a
– RC-Generatoren - Os 61/2a–3
Frequenzstabilität - Mv 92/3
Frequenztoleranzen von Funkstellen - Ma 01/2
Frequenz-Treffsicherheit - Mv 92/3
Frequenzvariationsverhältnis - Sk 12/1–3a
Frequenzverhältnis zweier Spannungen, Bestimmung - Mv 02
Frequenzverteilungsplan nach Atlantic City - Ma 01/2a
Frequenzverwerfung beim Regeln von Mischröhren - Sp 81/3a
Füllfaktor, Eisen- (für Transformatorenbleche) - Ind 31/1
–, Kupfer- (für Wicklungen) - Ind 31/1
Funkbaken, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Funkdienste, Bestimmungen - Ma 01/1–4a
–, bewegliche (Frequenzbereiche) - Ma 01/3, 3a
–, feste (Frequenzbereiche) - Ma 01/2a
Funkeleffekt - Rö 81/3
Funkenlöschung mit Glimmröhre - Rö 51/4a

G

Gallium (im Period. System) - Hl 01/1
Gasbildung im Akkumulator - Ba 31/1a
Gasdruckrelais - Be 01/2a
Gasentladungsröhren, gesteuerte - Rö 52
Gauß (Einheit) - Ma 21/3
Gaußsches Maßsystem - Ma 21/2
Gaußsche Zahlenebene - Mth 88/1
Gedämpfte Schwingungen - Mth 11/2
Gegeninduktivität, Bedeutung, Berechnung, Messung - Ind 12/1–3, Ind 32/1
Gegenkopplung im Katodenverstärker - Vs 72/1
– in RC-Generatoren - Os 61/2a
– zur Verkleinerung des Einflusses der Raumladekapazität - Rö 11/2a
Gegentakt-Diskriminator - Gl 21/1–1a
– -Einphasenschaltung - Stv 14/1–1a
Gegentaktschaltungen, Neutralisation - Rö 11/3
Geiger-Müller-Zählrohr - Rö 51/4
Gerader Draht, Induktivität - Ind 11/1
Geräusch - Ma 41/1
Geräuschfaktor - Mv 92/1
Germanium (im Period. System) - Hl 01/1
Geschwindigkeitsmodulation - Rö 91/1
Gewichtstabelle für Drähte - Wk 12/1
Gigahertz - Ma 12/1
Gilbert (Einheit) - Ma 21/3
Giorgi-Kalantaroffsches Maßsystem - Ma 21/2a
Gitter-Anoden-Kapazität; Rückwirkung über - Rö 11/2a–3, Vs 83/1–3a
– von Röhren - Rö 11/2a
Gitterbasis-Schaltung - Mth 83/3
–, Berechnung für 200 MHz - Mth 84/1a und 2
–, Neutralisation - Rö 11/3
– –, Rechenbeispiel - Mth 82/1a
Gitterfehlströme in Röhren - Rö 21/1–1a
Gitter-Heizfadenkapazität - Rö 11/3
Gitterrauschwiderstand, äquivalenter - Rö 81/2a
Gitterströme, positive und negative - Rö 21/1
Gitterstromkennlinien - Rö 21/1, 1a
Gittervorspannung bei Quarzoszillatorschaltungen - Os 81/2–2a
Glas, elektrische Eigenschaften - Wk 31/3a
Glas-Metall-Einschmelzungen - Wk 14/1–1a
Gleichlaufzeichen - Fs 02/1a, Fs 53/1
Gleichrichter, Glimmröhren- - Rö 51/4a
– mit Begrenzung - Hl 60/2
–, Netz-, Bemessung - Stv 12/1–3a
Gleichrichtermeßgeräte - Mg 02/1a
Gleichrichterröhren, Innenwiderstandswerte - Stv 12/3a
–, maximaler Ladekondensator - Stv 12/2
Gleichrichterschaltungen, Bezeichnung - Stv 14/1
Gleichrichterspannung, innere - Stv 12/2
Gleichrichterstrom, innerer - Stv 12/2
Gleichrichtung, phasenempfindlich - Mo 22/1
Gleichstromdauerbelastung von Selengleichrichtern - Stv 14/2a
Gleichstromversorgung bei Oszillatorschaltungen - Os 21/1a
Gleichstromwiderstand von Drossel- und Transformatorwicklungen - Ind 31/1
Glimmentladung - Rö 51
Glimmgleichrichter - Rö 51/4a
Glimmlampen für U-, C-, R-Messungen - Rö 51/3a
– in der Funktechnik - Rö 51/1–4a
Glimmlicht, Zonen - Rö 51/1
Glimmrelais - Rö 51/2a–3
– -Röhren - Rö 51/4
Glimmsaum - Rö 51/1
Glimmstabilisatoren - Re 11/4
– als Siebmittel - Re 11/3
– mit Zündstrecke - Re 11/4a
Glühfarben des Eisens - Wk 13/2a
Goniometrische Funktion - Mth 33/1
Grad-Neugrad-Umrechnung - Ma 13/1a
Graetz-Schaltung - Stv 12/1a
Grafische Transformation - Mth 85
Greinacherschaltung - Stv 11/1, Stv 12/2–3a, Stv 14/1a
Grenzbedingung für oszillatorische Entladung - Sk 21/1a
Grenzdatensysteme - Rö 02
Grenzempfindlichkeit, Einfluß des Röhreneingangswiderstandes - Rö 82/2a
–, Grundformel - Vs 11/1a
–, Messung - Mv 91/1–3a
–, Optimalwert - Vs 11/1a, 2a
– und Regelung der Vorstufen - Re 21/3a
– und Röhreneingangswiderstand - Rö 82/2a
– von Dezimeter- und UKW-Eingangsstufen - Vs 11/1–3a
Grenzfrequenz des Katodenverstärkers - Vs 72/1a
– einer Rauschdiode - Mv 91/2a
–, Kapazitätsdiode - Ag 11/2a, Hl 62/2a
–, normierte, von Bandfiltern - Sk 41/5
– von Ferriten - Wk 21/3
– von RC-Koppelgliedern - Fi 21/2a–3a, Ko 01/1a
Grenzverstimmung, normierte - Sk 41/2a
Grenzwellenlänge von Hohlleitern - Sk 84/1
Grown diffused Transistor - Hl 04/3a
Grundschwingung in Hohlraumkreisen - Sk 85/1
Grundwellengehalt - We 11/1a
Gruppengeschwindigkeit in Hohlleitern - Sk 84/1a
GT-Schnitt bei Quarzkristallen - Os 81/2
Güte (Definition) - Hl 62/2
– einer Spule, scheinbare und wahre - Kp 21/1a
–, Kapazitätsdiode - Ag 11/2a, Hl 62/2
– von Kondensatoren - Sk 21/2
– von Schwingkreisen - Sk 21/1
– von Spulen - Sk 21/2
Gütezahl bei Meßgeräten - Mg 02/5a

H

H-Welle im Hohlrohr - Sk 83/1
Härte nach Brinell - Wk 13/2a
Hahn-Metcalf-Röhre - Rö 91/4a
Halbleiter, Bändermodell - Hl 61/1a
–, elektrische Eigenschaften - Wk 11/1–2a
–, Energiebandschema - Wk 01/1a
Halbwertsbreite einer Resonanzkurve - Sk 21/2
Halbwertszeit von Schwingungskreisen - Sk 21/1
Halbzeilenimpulse - Fs 01/2
Haltestrom (Siliziumzelle) - Hl 51/1
Handelsnamen von Kunststoffen - Wk 32/7–7a
Harmonischen-Ausstrahlung, zulässige - Ma 01/2
Hartleyschaltung - Os 21/1–1a
Hartwerden von Akkumulatorplatten - Ba 31/1a
Hauptgruppen der Dezimalklassifikation - Dk 01/1
Hauptkanal (Stereo) - Mo 21/1
Hauteffekt, Erläuterung und Berechnung - Wi 91/1–2
Haybrücke für L-Messung - Mv 54/2
Heegner-Schaltung - Os 81/3
Heißleiter als Amplitudenbegrenzer - Os 61/2
–, Transistorstabilisierung - Hl 21/3a
Heizfaden-Gitterkapazität - Rö 11/3
– -Katode-Kapazität - Rö 11/3
Heizleiter, elektrische Eigenschaften - Wk 11/2
Heizwiderstände, Legierungen dafür - Wi 11/1
Hektometerwellen - Ma 01/1
Helligkeitsmodulation von Glimmröhren - Rö 51/3
Hellsteuerung von Oszillogrammen - Mv 02/2a
Heptode - Sp 81/1a
Hexode, Mischung - Sp 81/1a
Hf-Eisenkernspulen, Berechnung - Ind 41/1–2a
– -Keramik - Wk 31/2–2a
– -Oszillatorschaltungen - Os 21/1–3a
– -Spulen mit Ferritkernen - Wk 21/1–3a
Hilfsanode (Kaltkatoden-Röhre) - Rö 52/2a
Hilfsentladung für die Zündung - Rö 52/2
Hilfsträgerfrequenz, Erzeugung (Stereo) - Mo 22/2
Hilfsträger-Verfahren (Stereo) - Mo 21/1
Hittorfscher Dunkelraum - Rö 51/1
Hitzdraht-Meßgeräte - Mg 02/4a
Hochfrequenzdrosseln, Berechnung - Kp 21/1a–2
Hochfrequenzverzerrungen, Bedeutung, Berechnung - Rö 31/1–2a
Hochohmwiderstände, Legierungen - Wi 11/1
Hochpaß - Fi 33/2
Hochspannung, Bildröhre - Rö 61/3
Hochspannungs-Gleichrichter im FS-Gerät - Fs 50/2a
Hochspannungsoszillator - Stv 13/2
Hochvakuumröhren als Strom- und Spannungsstabilisatoren - Re 11/2 u. 3
Höckerabstand und -tiefe bei Bandfiltern - Sk 41/5
Hörbarkeitsschwelle - Ma 41/3
Hohlleiter, Grenzwellenlänge, Dämpfung, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit - Sk 84/1–2a
– und Hohlräume, Schwingungsformen - Sk 83/1–3a
Horizontal-Ablenkstufe - Fs 51
– -Ablenkschaltung - Fs 50
– -Ablenkung - Fs 02/1
Hohlraumschwingungskreise - Sk 85/1–2a
Hüllkurven-Spitzengleichrichtung Mo 22/1
Huth-Kühn-Schaltung - Os 21/1a
– für Schwingquarze - Os 82/2

Hyperbelfunktionen, Formeln - Mth 21/1a, Mth 33/1a, Sk 81/3
–, Reihen für - Mth 22/1
Hyperm - Wk 22/1
Hystereseschleife - Wk 22/2
Hystereseverluste bei Ferriten - Wk 21/1a–2

I

Imaginäre Zahlen, Regeln - Mth 41/1–3
Impulsabtrennung - Fs 53
Impulsfolge, formgetreue Übertragung einer - Fi 33/2
Impulsformung, Sinusgenerator - Fs 51/1a
Impulsfunkbaken, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Impulsmodulation, Bandbreite - Ma 01/1a
–, Kennzeichnung - Ma 01/1
Impulsschemen der einzelnen Fernsehsysteme - Fs 01/2a
Impulsverformung - Fi 33
Impulsverzerrung - Fi 33
Indium (im Period. System) - Hl 01/1
Indizierung von Schwingungsformen in Hohlrohren - Sk 83/1a–2
Induktionseffekt bei der Oktode - Sp 81/3
Induktionsröhre - Rö 51/4a
Induktiver Blindwiderstand (Nomogramm) - Ind 01/1–1a
Induktivität der Zuleitungen, Einfluß auf den Röhreneingangswiderstand - Rö 82/1a
– eines Quarzes - Os 81/1
– einfacher Leitungsgebilde - Ind 11/1–3
–, Ein- und Auschaltvorgang - Mth 11/2
– von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen - Sk 81/2, Ind 11/1–1a
– von Spulen mit Hf-Eisenkern - Ind 41/1–2a
–, scheinbare und wahre von Spulen - Kp 21/1a
Induktivitätsberechnung von Eisenkerndrosseln mit und ohne Luftspalt - Ind 31/1–4a
Induktivitätsformeln, Anwendung und Beispiele für ein- und mehrlagige Zylinderspulen - Ind 21/22
Induktivitäts-Meßbrücke - Mv 54
Induktivitätsnomogramm für Zylinderspulen - Ind 22/1a
Industriefrequenzen - Ma 01/4a
Influenzrauschen - Rö 81/2a
Infraschall - Ma 41/1
Innenschwärzung - Rö 61/2a
Innenwiderstand einer Elektronenröhre - Mth 34/3a
– von Glimmröhren - Rö 51/1a
– von Glimmstabilisatoren - Re 11/4
– des Katodenverstärkers - Vs 72/1
– von Sammlerzellen - Ba 31/1a
– von Selengleichrichtern - Stv 14/2
Integration (eines Impulses) - Fi 33/1
Intensitätsmodulation von Glimmröhren - Rö 51/3, 4
Intercarrier-Verfahren - Fs 02/2a
Internationale Regeln für den Funkdienst - Ma 01
– – für Meßgeräte - Mg 01/1
Intervalle (in der Musik) - Ma 41/3a
Intrinsic Germanium, – Silizium - Rö 62/1a
Intrinsic-Material - Hl 04/1
Intrinsic-Schicht - Hl 03/1
Intrinsic-Zahl - Hl 01/1a
Inverse Funktion - Mth 33/1a
Inversion eines komplexen Wertes im Kreisdiagramm - Mth 88/1a
–, Widerstand/Leitwert - Mth 85/1
Ionen, Ionisierung - Rö 51/1–1a
Ionenfalle - Rö 01/3
Ionenfleck - Rö 01/3
Ionisierung (Gasentladung) - Rö 52/1
Ionisierungszeit - Rö 52/2
Irrationalzahlen - Mth 41/1
Isolation Heizfaden/Katode (bei Spannungsverdopplerschaltungen) - Stv 11/1a
Isolationsfehler in Elektronenröhren - Rö 21/1–1a
Isolator, Bändermodell - Hl 61/1a
Isolatoren, Energiebandschema - Wk 01/1a
Isolierkeramik - Wk 31/1–1a
Isolierstoffe (Tabellen) - Wk 32/1–7a
IWG-Drahtlehre - Wk 12/2

K

Kabel, Wellenwiderstand - Sk 81/1–4a
Kalantaroff-Giorgisches Maßsystem - Ma 21/2a
Kalantaroffsches Maßsystem - Ma 21/1 u. 3
Kaltkapazität von Röhren - Rö 11/3
Kaltkatoden-Röhren - Rö 52
Kaltkatoden-Thyratrons - Rö 52
Kaltleiter als Amplitudenbegrenzer - Os 61/1a–2
Kammerton - Ma 41/3a
Kanäle für Fernsehen - Fs 01/1 und Ma 01/4a
Kapazität, Bildröhre - Rö 61/3
–, Eigen- von Spulen - Kp 21/1–2a
– eines Quarzes - Os 81/1
– einfacher Leitungsgebilde - Kp 11/1–3a
– von Dioden und Verbundröhren - Rö 11/3a
– von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
– von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen - Sk 81/2, Kp 11/3
– von Selengleichrichtern - Stv 14/2a
Kapazitäten an Röhren und deren Messung - Rö 11/1–3a
Kapazitätsbereiche verschiedener Kondensatortypen - Ko 21/1
Kapazitäts-Dioden - Ag 11/2a, Hl 62
– –, Ersatzschaltung - Hl 62/1a
Kapazitätshub - Ag 11/3a
Kapazitätsvariations-Diode - Hl 62
Kapazitätsvariationsverhältnis - Sk 12/1–3a
Kapazitiver Blindwiderstand - Kp 01/1–1a
Kaskaden-Spannungsverdopplerschaltung - Stv 11/1
Katodenbasisschaltung, Berechnung für 200 MHz - Mth 84/1a u. 2a
–, Vierpolkonstanten - Mth 83/2a
Katodenfall - Rö 51/1a
Katoden-Glimmhaut - Rö 51/1
– -Glimmlicht - Rö 51/1
– -Heizfadenkapazität - Rö 11/3
– -Induktivität, Einfluß auf den Eingangswiderstand von Röhren - Rö 82/1a
Katodentemperatur - Vs 11/1
Katodenüberbrückungskondensator - Vs 61/1
Katodenverstärker als Oszillator - Vs 72/2a
–, Eigenschaften, Berechnung - Vs 72/1–2a
– mit Blindwiderstand in der Katodenleitung - Vs 72/2–2a
Kaufmannsche Löschbedingung - Rö 51/1a
Kennlinien des Katodenverstärkers - Vs 72/1a
–, exponentieller Verlauf - Rö 31/1a
– von Diskriminatoren - Gl 21
– von Selengleichrichtern - Stv 14/1
– von Transistoren - Hl 02
Kennwiderstand - Sk 41/1
Kennzeichnung gebräuchlicher Aussendungsarten - Ma 01/1
– von Keramikkondensatoren - Wk 31/2a–3
Keramische Isolierstoffe - Wk 31/1–3a
Kernblech - Wk 22/2
Kerndurchmesser/Außendurchmesser von isolierten Kupferdrähten - Wk 12/3
Kernfaktoren für Hf-Eisenkernspulen - Ind 41/1
Kernmagnet-Meßgeräte - Mg 02/1
Kernverluste bei Hf-Spulen - Wk 21/1
Kettenregel - Mth/33/1
Kilometerwellen - Ma 01/1
Kilopond - Ma 21/2a
Kilowatt-PS-Umrechnungstabelle - Ma 13/2
Kippamplitude bei Kippglimmlampen - Rö 51/2–3
Kippfehler bei Meßgeräten - Mg 01/2
Kipplinie (Multivibrator) - Fs 51/1
Kippspannungserzeugung mit Glimmlampen und Glimmrelais - Rö 51/2–3
Kippsteuerung zum Zünden - Rö 52/2
Kirchhoff (Einheit) - Ma 21/3
Kirchhoffsche Sätze - Mth 81/1
Klang, Klanggemisch - Ma 41/1
Klassenzeichen für Meßgeräte - Mg 01/1
Klemmenspannung von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Klirrfaktor - Rö 31/1a–2
–, Definition - Mv 53, We 11/1a
– bei Flankendemodulation - Gl 21/1
– -Meßbrücke - Mv 53/1a
–, Transistor [K_3] - Hl 31/1
Klystron - Rö 91/1, 1a
Knall - Ma 41/1
Koerzitivkraft - Wk 22/4a
Kohledruckregler - Re 11/1a
Kohlenstoff, elektrische Eigenschaften - Wk 11/2a
Kolben der Bildröhre - Rö 61/1
Kollektor-Rückwirkung - Hl 02/2
Kompatibilität (Stereo) - Mo 21/3
Kompensation der Parallelkapazität in Breitbandverstärkern - Fi 61/1–1a
Kompensationsapparate - Ba 21/1a
Kompensatoren - Ba 21/1a
Komplexe Permeabilität (Ferrit) - Wk 21/1–2a
– Zahlen, Rechenregeln - Mth 41/1–3a
Kondensatorkeramik - Wk 31/2a
Kondensatoren, Dreh- - Ko 31/1–3a
–, Elektrolyt- - Ko 21/1–1a
– mit Dielektrikum - Kp 11/3a
–, Serienschaltung - Uf 13/1 und 1a
Kondensatorgüte - Sk 21/2
Kondensatorladung und -entladung - Ko 01/1, Mth 11/2
Kondensatorverluste - Sk 21/2
Konforme Abbildung - Mth 87/1
Konjugiert komplexe Zahlen - Mth 41/1
Kontakt-Thermometer - Be 01/2
Konzentrische Leitung, Dämpfung, Induktivität, Kapazität, Wellenwiderstand - Sk 81/1–4a
Konzentrische Leitung, Toleranz - Sk 82/1
Koordinatensystem, Drehung um 45° - Mv 01/2
Koppelglieder für Widerstands-(RC-)Verstärker - Fi 21/1–3a
Kopplung, induktiv, kapazitiv, ohmisch - Ind 12/3, Sk 41
–, normierte - Sk 41/2a
– über Diodenkapazität - Rö 11/3a
– über innere Kapazität bei Nf-Verbundröhren - Rö 11/3a
Kopplungsfaktor, Berechnung, Messung - Ind 12/3–3a, Ind 32/2a
Kopplungsgrad bei Bandfilterschaltungen - Sk 41/2a
–, Messung - Sk 41/5a
Kreisdiagramm - Mth 86, Mth 87
–, Anwendung - Mth 88, Mth 89
Kreisfrequenz und Reziprokwerte - Sk 02/1
Kreisfunktionen - Mth 21/1, Mth 22/1
Kreisgüte - Sk 03/2a, Sk 21/1
– in Nachstimmschaltungen - Ag 11/3a
Kreisrauschen - Rö 81/2, Vs 11
Kreiszahl bei Flankendemodulation - Gl 21/1
Kreuzmodulation - Mv 92/2
– in Hf-Verstärkern - Rö 31/1a
–, Transistor - Hl 31
Kreuzmodulationsfaktor - Hl 31/1a
Kreuzmodulationsgrad - Hl 31/1a
Kreuzschaltung, Vierpolkoeffizienten - Mth 21/3
Kreuzspulmeßgeräte - Mg 02/1a
Kreuzwickelspule, Eigenkapazität - Kp 21/1
Kristalle, piezoelektrische - Os 81/1–3a
Kristallfilter - Fi 81/1–1a
Kristallgitter - Hl 01/1a
Krümmung, Krümmungsradius - Mth 34/2
kT_0-Wert - Vs 11/1a, Mv 91/1
Kugelwellen - Ma 41/1
Kunststoffe - Wk 32/1–7a
Kupferdrähte, Strombelastbarkeit - Wk 12/2a
Kupferfüllfaktor bei Wicklungen - Ind 31/1
Kupferoxydulgleichrichter - Stv 14/2a
Kurzgeschlossene Leiterleitung - Sk 86/1
Kurzschluß-Strom - Mth 83/1a, Vs 01/1
Kurzwellen-Bandspreizung - Sk 12/1–3a
Kurzwellenbereich, Amateurbänder, Rundfunkbänder - Ma 01
Kurzwellen-Oszillatorschaltungen - Os 21/2

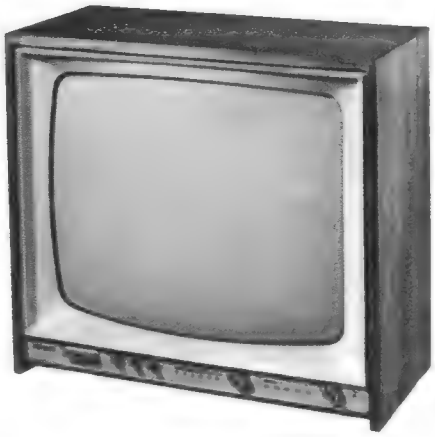
L

L-Eingang bei Netzgleichrichtern - Stv 12/2a–3
Ladekondensator - Stv 12/1a–3a
– beim Ratiodetektor - Gl 21/2a
Ladung von Akkumulatoren - Ba 31/1a und 2a
– von Kondensatoren, Nomogramm - Ko 01/1–1a
Ladungsträger, Beweglichkeit - Wk 11/1
–, Generation - Hl 51/1
Lagefehler bei Meßgeräten - Mg 01/2a
Lagenwicklung mit kleiner Eigenkapazität - Kp 21/1
Lagerung von Meßgeräten - Mg 02/4a
Lagezeichen bei Meßgeräten - Mg 01/1a
Landfunkdienst, beweglicher - Ma 01/4
Laufzeit von Elektronen im Gleichfeld - Rö 01/1
Laufzeitanteil des Röhreneingangswiderstandes - Vs 11/1, Rö 82/1a
Laufzeitröhren (physikalische Wirkungsweise) – Rö 91/1–4
Lautstärke - Ma 41/3a
– von gleichen Schallquellen - Ma 41/3a
Lautstärkeregelung, automatische - Re 21/1–4a
Lawineneffekt (Gasentladung) - Rö 52/1
– (Zener-Dioden) - Hl 60/1
lb (engl. pounds) -kg-Umrechnungstabelle - Ma 13/2a
LC-Filter für Netzgleichrichter - Fi 11/1
Lebensdauer von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Leiterleitung, belastet - Sk 87/1
–, beschwert - Sk 87/1
– als Resonanzleitung - Sk 87
–, Ersatzschaltbild - Sk 81/1
–, kurzgeschlossen, als Stichleitung - Mth 86/3
– mit Abschlußwiderstand - Sk 86
– mit Wellenwiderstand abgeschlossen - Sk 86/1
–, Spannungsverteilung - Mth 86/1
–, Wellenwiderstand - Sk 81/1–4a, Sk 82/1–1a
Leerlauf-Spannung - Mth 83/1a, Vs 01/1
Legiertdiffundierter Transistor - Hl 04/2
Legierte Diode - Ag 11/2a, Hl 62/1a
Legierungen, elektrische Eigenschaften - Wk 11/2
– für Heizwiderstände - Wi 11/1
– für Präzisionswiderstände - Wi 11/1
Legierungsdioden - Hl 62/1a
Legierungstransistor - Hl 04/1
Leiter, Bändermodell - Hl 61/1a
–, Energiebandschema - Wk 01/1a
Leichtmetall-Legierungen, elektrische Eigenschaften - Wk 11/2
Leistung bei Anpassung und Fehlanpassung (Nomogramm) - Wi 02/1a
–, Definition - Vs 01
–, verfügbar - Vs 01/1a
Leistungsaufnahme von Widerständen - Wi 02/1
Leistungseinheiten, Umrechnung - Ma 13/1a
Leistungsrückgewinnung - Fs 50/1a
Leistungsverlust - Vs 01/2
Leistungsverstärkung, Definition - Vs 01
– im Vierpol - Mth 84/1
–, tatsächlich - Vs 01/2
–, verfügbar - Vs 01/2a
– von Dipol-Richtantennen - At 81/3–3a
Leiter und Halbleiter, elektrische Eigenschaften - Wk 11/1–2a
Leitkreisbahn (Magnetron) - Rö 91/2a

PHILIPS

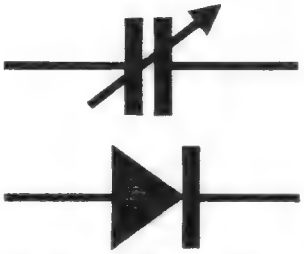
Philips Fernsehgeräte sind zukunftsweisend

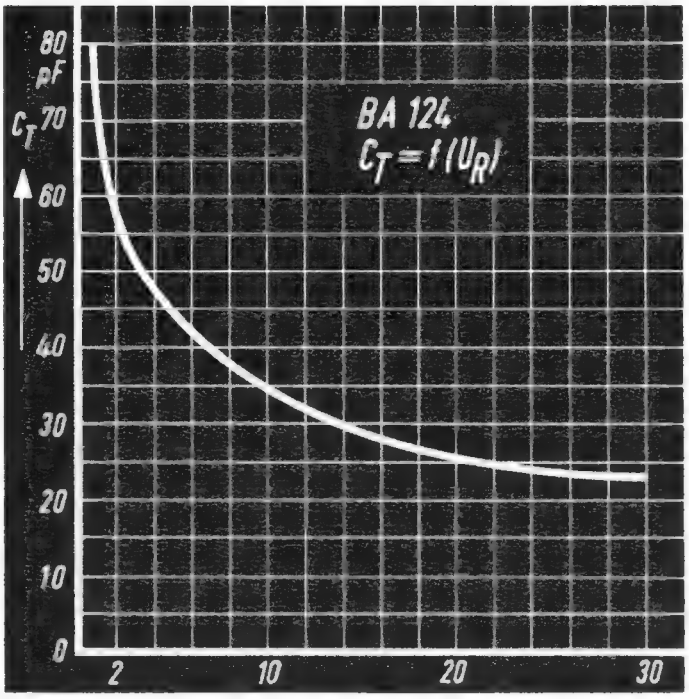
Der neue Tizian D 5 ist ein Beispiel dafür. Die Rückwand wurde als tragendes Element für die Unterbringung des Chassis verwendet. Dadurch hat der Service eine wesentliche Hilfe bekommen. Über Steckverbindungen ist das neue Chassis in Sekundenschnelle vom Gehäuse abzunehmen und auszuwechseln. Leichterer und schnellerer Service ein weiterer Schritt für die Zukunft. Philips Fernsehgeräte Begriff und Maßstab internationaler Spitzenklasse. Sie bieten Qualität und Zuverlässigkeit über Jahre.



....nimm doch **PHILIPS** Fernsehen

TELEFUNKEN





Silizium-Kapazitätsvariationsdiode BA 124

Die Silizium-Kapazitätsvariationsdiode BA 124 ist durch ihren Kapazitätsverlauf und durch ihre Kapazität von 55 pF ± 10 pF bei – 2 V besonders geeignet für den Einsatz in Nachstimmschaltungen transistorisierter UKW-Empfänger. Durch fertigungstechnische Maßnahmen kann der Verlustwiderstand sehr klein gehalten werden, so daß der angeschaltete Kreis nur wenig bedämpft wird.

Wir senden Ihnen gerne Druckschriften mit technischen Daten.

TELEFUNKEN Aktiengesellschaft
Fachunterbereich Halbleiter — Vertrieb
7100 Heilbronn 2 · Theresienstraße 2

Die aktuelle Mitte

Zahlen

305 Fernsehgeräte im Wert von 180 000 DM hat der Bayerische Rundfunk für das Anfang September begonnene Schulfernsehprogramm an Bayerische Schulen verteilt. Die Aufstellungs- und Antennenkosten müssen die Schulen selbst tragen.

63 000 Brennstunden erreichten zwei Sendetrioden vom Typ CAT 27 der M-O Valve Company in der Rampisham-Sendeanlage der BBC.

52 % der amerikanischen Farbfernsehgerätebesitzer gaben bei einer Meinungsbefragung an, daß sie mit ihrem Gerät niemals oder nur sehr selten Abstimmschwierigkeiten hatten, 39 % mußten zeitweilig und 6 % ständig nachstimmen (3 % ohne Angaben). Von der 45-Prozent-Gruppe mit zeitweiligen oder ständigen Abstimmschwierigkeiten (gleich 100 % gesetzt) erklären 38 %, daß sie nachstellen müßten, weil die Farbwerte oder die Farbsättigung nicht ihren Vorstellungen vom Original entsprächen, bei 13 % waren die Farben unkonstant, 9 % bezeichneten die Farben als „unscharf", 20 % hatten andere Schwierigkeiten, die mit der Farbe nicht direkt zusammenhingen, der Rest machte keine klaren Angaben.

1 250 000 Fernsehempfänger produzierte die in Chicago beheimatete Fernsehgerätefabrik Zenith von Januar bis Mitte September 1964; damit dürfte das Unternehmen der größte Fernsehgeräteproduzent der Welt sein. Als Gesamtproduktion für das Kalenderjahr 1964 werden 1¾ Millionen Geräte erwartet.

3 Millionen Transistoren und insgesamt 30 bis 40 Millionen elektronische Bauelemente werden in den riesigen Computern des Southern Air Traffic Control Centre in Südengland enthalten sein. Bei Anlagen dieser Größe muß mit der Wahrscheinlichkeit gerechnet werden, daß jeweils in drei bis fünf Stunden eine Störung auftritt.

Fakten

Die Gastarbeiter-Sendungen des Westdeutschen Rundfunks überträgt der Norddeutsche Rundfunk seit dem 1. Oktober auf folgenden Frequenzen: Hamburg, 97,05 MHz (Kanal 34⁻), Hannover 92,65 MHz (Kanal 19⁻), Braunschweig 87,70 MHz (Kanal 2⁰). Vom 1. November an wird das Programm täglich drei Stunden umfassen; je 45 Minuten davon sind für Türken, Italiener, Spanier und Griechen bestimmt.

Eine Fernsehaufnahmeröhre mit einer Auflösung von 3000 Zeilen nach dem Image-Dissektor-Prinzip (Typ WX-30029) hat Westinghouse für den Gebrauch in Filmabtastern mit feinster Auflösung und für Spezialzwecke entwickelt.

Versuchssendungen nach einem kompatiblen Einseitenbandverfahren unternimmt die British Broadcasting Corporation in ihrem Überseekurzwellen-Rundfunkdienst General Overseas Service auf 9317 kHz, 12 182 und 15 913 kHz.

Der UHF-Fernsehsender Hamburg der Deutschen Bundespost für das Dritte Fernsehprogramm des Norddeutschen Rundfunks steht auf dem Hochbunker Heiligengeistfeld (St. Pauli) und begann am 26. Oktober mit Testsendungen in Kanal 40 (montags und freitags von 10 bis 18 Uhr, dienstags bis donnerstags 14 bis 18 Uhr). Das Dritte Fernsehprogramm des NDR soll am 25. Dezember beginnen.

Die neuen Fernseh-Umsetzer Erlau (Kanal 5, 10 W) und Obernzell (Kanal 9, 6 W) des Bayerischen Rundfunks sind seit dem 1. Oktober mit dem Ersten Programm und dem bayerischen Regionalprogramm in Betrieb. Der Umsetzer Erlau steht nahe der deutsch-österreichischen Grenze östlich von Passau, während der Umsetzer Obernzell jenseits der Grenze auf österreichischem Gebiet bei Esternberg aufgestellt wurde.

Die Satelliten-Funkstelle der Deutschen Bundespost in Raisting (Oberbayern) war am 9. Oktober empfangsbereit. Im Gegensatz zu den bisherigen Schmalbandübertragungen mit der Versuchsanlage wurde erstmals ein Fernsehbild über den Fernmeldesatelliten Relay I empfangen. Die Testbilder kamen aus dem Studio der amerikanischen Satelliten-Funkstelle Mojave. Die Übertragung dauerte von 17.01 bis 17.17 Uhr deutscher Zeit. Die Bildqualität war sehr gut.

Den Fernseh-Umsetzer für Reit im Winkl auf dem Walmberg nahm der Bayerische Rundfunk am 10. Oktober in Versuchsbetrieb. Die Station strahlt im Kanal 11 das Programm des Deutschen Fernsehens aus; sie ist in Reit im Winkl und in Unterwössen zu empfangen. Zunächst steht nur eine behelfsmäßige Stromversorgung zur Verfügung. Daher muß noch mit Unterbrechungen und Abschaltungen gerechnet werden.

Gestern und Heute

Eine vom Herkömmlichen abweichende Philetta bringt die schwedische Philips-Gesellschaft heraus. Es handelt sich um einen mit 7 Transistoren und 6 Dioden bestückten Nur-UKW-Empfänger (Modell B2S45T) mit Tragegriffen, Stabantenne, 11-cm-Lautsprecher und mit einem voreinstellbaren Programmwähler für die drei schwedischen UKW-Hörfunkprogramme. Die Ausgangsleistung beträgt 350 mW. Der Batteriesatz kann auf Wunsch gegen ein Netzteil ausgetauscht werden.

„Die Aussichten für die NTSC-Farbfernsehnorm sind bedeutend, aber die Zeit arbeitet für das deutsche Pal-System", erklärte Olle Franzén, Direktor der schwedischen Philips-Organisation, in einem Vortrag vor den schwedischen Fachhändlern. Wenn die Norm-Einigung im nächsten Jahr gelingt, wird das Farbfernsehen in Schweden 1967/68 eingeführt werden.

Morgen

Sein 25jähriges Jubiläum begeht am 20. Dezember der Kurzwellen-Rundfunkdienst Radio-Australia. Wer Radio Australia zwischen dem 1. 9. und 31. 12. 1964 hört und einen Bericht einschickt, bekommt eine besonders interessante Bestätigungskarte.

Ein Viertuben-Koaxialkabel von 3000 km Länge wird noch in diesem Jahr zwischen Ost-Berlin und Moskau fertiggestellt werden; es verläuft über Prag, Kattowitz, Lemberg und Kiew. 500 Leitungsverstärker, durchweg unbemannt, mit 5000 Langlebensdauerröhren sind eingeschaltet. Zwei Tuben gestatten die Übertragung von je einem Fernsehprogramm mit Ton plus 300 Gesprächskanälen in beiden Richtungen gleichzeitig oder von 1920 Gesprächen zugleich ohne Fernsehsignal.

Farbfernseh-Versuchssendungen nach dem Secam-Verfahren wird Télé-Monte Carlo am Jahresende durchführen; das Fünfte Internationale Fernsehfestival in Monte Carlo im Januar 1965 soll zu einer eindrucksvollen Demonstration des Farbfernsehens gestaltet werden. Auf diese Weise wird der Fachöffentlichkeit noch vor der entscheidenden CCIR-Sitzung im März/April 1965 (in Wien), auf der die Farbfernsehnorm für Europa festgelegt werden soll, das Secam-System auf breiter Basis vorgeführt.

Stereo-Hörfunkprogramme wird der Hessische Rundfunk im Dezember beginnen, jedoch vorerst noch keine eigenen Stereo-Programme produzieren, sondern solche Aufnahmen von anderen Rundfunkanstalten oder von der Schallplattenindustrie übernehmen.

funkschau elektronik express

Nr. 21 vom 5. November 1964

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Männer (siehe auch die 4. Seite des funkschau elektronik express)

Karl Tetzner, seit über zehn Jahren Hamburger Redakteur der FUNKSCHAU und deren aktuelles Gewissen, beging am 26. Oktober seinen 50. Geburtstag. Unsere Leser verdanken ihm eine lückenlose Berichterstattung über alle technischen Entwicklungen aus übergeordneter Sicht, Einblicke in die Arbeiten derjenigen Fachleute und Labors, die sich um die Fortschritte unserer Technik bemühen, aber auch Informationen über das pulsierende fachliche Leben — mit Karl Tetzner sind die Leser der FUNKSCHAU stets „mitten drin". Mit unserer Gratulation verbinden wir den Wunsch, daß K. T. auch weiterhin der nimmermüde Interpret aller beachtenswerten Vorgänge in Radio- und Fernsehtechnik und Elektronik für unsere Leser sein möge.

Dr. Erich v. Lölhöffel wurde am 29. Oktober siebzig Jahre. Mehr als dreißig Jahre war er Presseleiter von Telefunken. Auch heute noch widmet er sich literarischen Aufgaben unseres Fachgebietes, mit dem er ein Menschenalter lang verbunden ist, mit erstaunlicher Vitalität; die Leser der FUNKSCHAU schätzen seine inhaltsreichen Beiträge über dieses oder jenes Teilgebiet der „drahtlosen" Technik. Möge er uns noch lange ein guter Freund bleiben!

Direktor Herbert Horn, Mitglied des Vorstandes der Loewe-Opta AG, beging am 25. Oktober in Berlin sein 25jähriges Dienstjubiläum. Er leitet das Finanz- und Rechnungswesen des Unternehmens, in dessen Vorstand er bereits seit 1948 sitzt. Er hatte am Wiederaufbau der Firma nach 1945 wesentlichen Anteil.

Edgar Brockmann, DJ 1 SB, Referent für Amateurfunkbeobachtungen im Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC), wurde vom Instituto Internazionale delle Communicazioni in Genua durch Verleihung des Colombo-Preises 1964 geehrt. Brockmann hat sich seit 1957 außerordentlich verdient gemacht um die Zusammenarbeit zwischen Amateurfunk und wissenschaftlicher Forschung, insbesondere während des Internationalen Geophysikalischen Jahres.

Heinz von Plato, früherer Fernsehprogrammchef und langjähriger Eurovisionsbeauftragter des Deutschen Fernsehens in München, wird Programmdirektor des Kurzwellenrundfunkdienstes Deutsche Welle in Köln.

Werner Pohl, Cheftonmeister der Studio Hamburg Atelierbetriebsgesellschaft und Vorsitzender des Verbandes Deutscher Tonmeister, konnte am 1. Oktober sein 40jähriges berufliches Jubiläum feiern.

Kurz-Nachrichten

Der neue 180 Tonnen schwere **Stahlgittermast des Senderzentrums Waldesch bei Koblenz** ist 280 m hoch. Von ihm werden im Frühjahr 1965 das Erste Fernsehprogramm und UKW-Hörfunkprogramme des Südwestfunks abgestrahlt. * Im oberen Stockwerk des EWG-Hauses in Brüssel wurde für die Reportageteams, die Brüssel häufig besuchen, **ein Rundfunk- und Fernsehstudio** eingerichtet. * **Eine Goldmedaille für das Stereo-Steuergerät Audio 1** erhielt die Braun AG auf der diesjährigen Triennale in Mailand. * **Radio City** ist der neue Name des jetzt mit 2 kW arbeitenden Piratensenders auf einem alten Fort in der Themsemündung; er hieß bisher Radio Sutch (196,2 m bzw. 1529 kHz). * Vor der Küste von Kent/England hat der neue **Piratensender Radio Invicta** seinen Betrieb aufgenommen. * Die neue Twentsche Technische Universiteit (Technische Universität) in Enschede/Holland **verzichtete auf das konventionelle Elektrotechnische Institut; es gibt dafür einen Lehrstuhl für Elektronik** mit den Schwerpunkten Datenverarbeitung, elektronische Fernsprechzentralen und medizinische Elektronik. Ordinarius ist Prof. M. P. Breedveld. * „Nach sorgfältiger Untersuchung des Problems" hat die amerikanische Firma **Raytheon Co. auf die Produktion von Farbbildröhren verzichtet,** teilte ein Firmensprecher in Lexington/Massachusetts mit. * Der Saarländische Rundfunk bringt seit dem 5. Oktober montags bis freitags von 12.30 bis 13.00 Uhr ein **Fernseh-Sonderprogramm für Schichtarbeiter.** * **Die Stadt Glasgow in Schottland will ein eigenes Schulfernsehprogramm** für 300 Schulen und Colleges in der Stadt und der Umgebung über Kabel senden, obwohl die BBC und die ITA in England schon ausgedehnte und gut beurteilte Schulfernsehprogramme bringen. * **In Damaskus/Syrien entsteht eine Fabrik für Fernsehempfänger,** für die Telefunken technische und organisatorische Hilfe leistet. * Mehrere amerikanische Fabriken beschleunigen die Entwicklung von **Farbfernseh-Portables,** offenbar im Hinblick auf bevorstehende Exportanstrengungen der Japaner. * Die **Londoner Radio Show** zählte in diesem Jahr nur 122 000 Besucher (1962: 351 000). * Als dritte Tonbandfabrik hat die BASF in Loiret/Frankreich **eine Fabrik für die Herstellung von Magnetbändern** eingerichtet. Die beiden anderen Produzenten sind Kodak und Pylar. * Nach der Eröffnung der **Technikerschule für Elektronik** in Tettnang gibt es jetzt in Baden-Württemberg drei staatliche Technikerschulen, die sich auf die Elektronik spezialisiert haben: Lörrach, Sindelfingen und Tettnang. * Für gemeinnützige Zwecke wird die Vermögensverwaltung Bosch GmbH, Stuttgart, **1,2 Millionen Mark** zur Verfügung stellen. Die Vermögensverwaltung besitzt 155 Millionen DM des Stammkapitals der Robert Bosch GmbH.

Die Industrie berichtet

Braun AG: Im Zentrum von Hamburg hat die Braun AG im September ein Informationszentrum eröffnet, das der Verbraucheraufklärung dienen wird. Während der Geschäftszeit stehen Fachkräfte aus den Gebieten Elektronik, Foto, Haushalt und Trockenrasierer dem Publikum zur Verfügung. Darüber hinaus werden Vorträge mit Farb-Dias, Hi-Fi-Konzerte und Vorführungen, etwa von Geschirrspülmaschinen, durchgeführt. Ein Verkauf ist nicht vorgesehen, denn Braun setzt seine Produkte nur über den Fachhandel ab. — Weitere Informationszentren sind auch in anderen Großstädten des In- und Auslandes geplant.

Brown, Boveri & Cie.: Nicht der Rheinstahl-Konzern, sondern die Mannheimer Firma Brown, Boveri & Cie. AG hat die Zuse KG in Bad Hersfeld als eine 100prozentige Tochtergesellschaft übernommen. Bisher wurde diese Fabrik elektronischer Rechengeräte, deren Umsatz im laufenden Jahr auf 39 Millionen DM geschätzt wird, und die Vertriebsstellen in Hamburg, Wien und Brüssel unterhält, vom alleinigen Komplementär Dr.-Ing. Konrad Zuse geleitet. Er soll auch weiterhin der „führende Kopf" im Unternehmen bleiben, das seine bisherige Tätigkeit im Firmenverband von Brown, Boveri & Cie. fortsetzen wird, möglicherweise in der Gesellschaftsform einer GmbH. Brown, Boveri & Cie. hat sich in den letzten Jahren verstärkt dem elektronischen Gebiet zugewandt, das Mutterhaus in Baden/Schweiz liefert z. B. Großsender, während die Mannheimer sich einen guten Namen mit Großsenderantennen machten. Seit Herbst 1962 besteht auch eine enge Zusammenarbeit mit Hartmann & Braun, Frankfurt (Main). Die Brown, Boveri & Cie. AG hat großes Interesse an der Anwendung der Elektronik für die Steuerung industrieller Arbeitsvorgänge, nicht aber an der Büroelektronik. Zuse bringt Forschungskapazität und außerordentliche Erfahrungen auf dem Gebiet der Datenverarbeitung mit, so daß sich hier Ergänzungen in Richtung auf die elektronische Prozeßsteuerung anbieten. Überdies verfügen die Mannheimer über ausreichende finanzielle Mittel für die kommenden Aufgaben.
Rheinstahl fühlt sich keineswegs von Brown, Boveri & Cie. „verdrängt", denn die Eingliederung der Zuse KG in den Rheinstahl-Konzern hätte doch zahlreiche Probleme aufgeworfen, wie die Verhandlungen im Sommer deutlich ergeben hatten. Zuse dementierte seinerseits, daß auch mit Telefunken verhandelt worden sei; als weiterer Anwärter war von dritter Seite die General Electric Company genannt worden, deren Expansionsbestrebungen in Europa bekannt sind.

Radio Corporation of America: Ein Firmensprecher bestätigte, daß das Unternehmen weiterhin Datenverarbeitungsanlagen herstellen und vertreiben wird, zumal 1964 auf diesem Gebiet zum ersten Male ein Gewinn erwirtschaftet werden konnte. Das Jahr 1961 hatte sehr hohe Verluste gebracht; sie wurden 1962 halbiert und 1963 nochmals halbiert. 1963 wurden auf diesem Sektor 77,3 Millionen Dollar umgesetzt, und 1964 hofft man, die 100-Millionen-Dollar-Grenze zu überschreiten. Bis jetzt wurden 750 Anlagen aufgestellt oder fest in Auftrag genommen, davon 228 im Ausland. Die RCA kündigte verstärkte Expansion, vornehmlichauf dem europäischen Markt, an. Wahrscheinlich stehen die Verhandlungen zwischen der RCA und Siemens damit in Verbindung, bei denen die Möglichkeiten einer engeren Zusammenarbeit auf dem Computer-Gebiet untersucht werden.

Siemens: Obwohl Schweden heute mit 40 Fernsprechanschlüssen auf 100 Einwohner bereits die größte Fernsprechdichte Europas aufweist (insgesamt 3,4 Millionen Fernsprechteilnehmer), rüstet sich die schwedische Postverwaltung für weitere Verkehrssteigerungen. 1940 wurden die ersten Koaxialkabel ausgelegt, und die Beschaltung mit neuen Verstärkern erlaubte bereits in den 50er Jahren die Belegung von je zwei Koaxialleitungen mit 960 Sprechkreisen.
Nun hat Siemens das 6-Tuben-Kabel (sechs Koaxialleitungen) Stockholm—Sundsvall (400 km) mit modernen Breitbandsystemen ausgestattet, darunter auch mit Fernspeiseeinrichtungen für die unbemannt betriebenen Zwischenverstärker. Pro Tubenpaar können jetzt 2700 Sprechkreise oder ein Fernsehprogramm mit Ton und 1200 Sprechkreise übertragen werden.

Die zweiten Nauheimer Gespräche

Ende September trafen sich Vertreter der Radio- und Fernsehgeräteindustrie und des Groß- und Einzelhandels erneut in Bad Nauheim zu einer allerdings kürzeren Aussprache. Wenn auch die guten Umsätze des Jahres, die flott abfließende Produktion und die geringen Lagerbestände sowie andere Faktoren erneut Optimismus hervorriefen und der Einzelhandelsverband ob seines Sieges im Kampf um den Nettopreis befriedigt war, blieb doch nicht verborgen, daß von den hohen Zielen der ersten Nauheimer Gespräche vieles nicht realisiert bzw. erreicht werden kann. Vom Stufenplan sprach man nicht mehr, kaum noch von einem Neuheitentermin, und auch die Gemeinschaftswerbung wurde auf Eis gelegt, nachdem aus Marktuntersuchungen hervorging, daß von 1965 an beim Fernsehgerät das Ersatzgeschäft bereits sehr wichtig werden wird, so daß eine kontinuierliche Beschäftigung der Industrie gesichert erscheint; eine „Durststrecke" vor Beginn des Farbfernsehens wird es vielleicht gar nicht geben.

Zur Preisgestaltung wurde erklärt, daß man das jetzige System des Nettopreises, den man aber Werksabgabepreis nennt, bis zum kommenden Frühjahr beibehalten will; jeder Händler bekommt also einen individuellen Abgabepreis berechnet, der etwa seiner „Wertigkeit" — dem Hersteller oder Grossisten gegenüber — entspricht und der in der Regel der bisherige Verrechnungspreis abzüglich „seines" Rabattes ist. Von dieser Seite aus sind Preissenkungen nicht in Sicht, eher wird die letzte Lohnerhöhung in der Metallindustrie gewisse Preiserhöhungen auslösen. — Vom Frühjahr an erwägt die Industrie, jeweils einheitliche Nettopreise zu fakturieren, wovon dem Groß- und Einzelhändler dann individuelle Abschläge eingeräumt werden, d. h. Umsatzbonus und eine Vergütung für die Großhandelsfunktion, soweit es sich um einen Grossisten handelt. Dieses Vorhaben fand beim Großhandel keine Gegenliebe, denn er befürchtet davon eine gefährliche Verwischung der differenzierten Einkaufspreise im Groß- und Einzelhandel, letztlich eine Nivellierung mit ihren gefährlichen Folgen zumindest für die kleineren und mittleren Grossisten.
Um diesen Punkt wurde schon deshalb so heftig diskutiert, weil die Industrie bei einer evtl. Vertriebsbindung vom Großhandel gewisse Opfer verlangt, etwa indem sich dieser verpflichtet, die sogenannten „Marktstörer" nicht mehr zu beliefern — wen immer man auch darunter verstehen mag. Im Prinzip begrüßt der Großhandel eine Vertriebsbindung, die ein gewisses Maß an Ordnung im Markt gewährleisten soll, aber er verlangt Honorierung seiner Vorleistung durch den Schutz einer Großhandelsspanne. Es verdichtet sich der Eindruck, daß innerhalb der Hersteller die Meinungen über die Zweckmäßigkeit einer Vertriebsbindung geteilt sind; auch wurde befürchtet, daß bei deren Einführung das Bundeskartellamt (BKA) eingreifen könnte. Ob diese Gefahr gegeben ist, mag dahingestellt bleiben, immerhin gibt es auf dem Gebiet der Elektrohaushaltgeräte drei harte Vertriebsbindungen, und auch in unserer engeren Branche existiert eine solche — von Saba — ohne daß das BKA bisher Einspruch erhob. Aber um diesen Punkt endgültig zu klären, sind je zwei Vertreter der Industrie, des Groß- und Einzelhandels gemeinsam in Berlin beim BKA vorstellig geworden.
Die Industrie hat beschlossen, aus ihren firmeneigenen Marktforschern ein Gremium zu bilden, um gewisse, die gesamte Branche berührende Themenkreise, wie die Sättigung mit Fernsehgeräten, den Anteil der Zweitgeräte usw., gemeinsam zu untersuchen.

Urheberrechtsfragen und kein Ende

Private Überspielungen doch gebührenpflichtig? - Gebühren jetzt auf Tonbänder? - Polemik zwischen Tonbandgeräteindustrie und ZPÜ

Manche glauben wirklich noch an die Weiterberatung des neuen Urheberrechtsgesetzes in dieser Legislaturperiode unseres Bundestages; Optimisten sehen die zweite Lesung schon in einigen Wochen auf der Tagesordnung. Sogleich begann der Streit zwischen der Gema bzw. der *Zentralstelle für private Überspielungsrechte* (ZPÜ) und der Tonbandgeräteindustrie von neuem. Aktueller Anlaß war wohl die Äußerung des SPD-Bundestagsabgeordneten Dr. G. Reischl, Vorsitzender des Unterausschusses Recht im Bundestag und zugleich Berichterstatter für das neue Urheberrecht im Rechtsausschuß. Nach Abschluß der Befragung aller Beteiligten und Betroffenen im Juni vor dem Ausschuß habe sich, so meint Dr. Reischl, ein neuer Gesichtspunkt ergeben. Nachdem am Anspruch der Urheber auf Vergütung auch privater Überspielungen kaum Zweifel bestehe (?? *Die Red.*), reift im Ausschuß die Überzeugung heran, daß eine generelle Gebührenbelastung aller Tonbandgerätebesitzer ungerecht sei, weil viele ihr Gerät nur für berufliche Zwecke benutzen. Daher wäre es besser, die im Handel verkauften Tonbänder mit einer Schutzgebühr zu belasten, denn derjenige, der sich daheim ein Tonbandarchiv mit Rundfunk- und Schallplattenüberpielungen anlegt, braucht viel Band, der berufsmäßig das Tonbandgerät Benutzende aber wenig, denn in aller Regel löscht er die besprochenen Bänder bald wieder. Dr. Reischl betonte nochmals, daß es sich hier um nicht ganz ausgereifte Überlegungen handele; sie rücken jedoch immer stärker in den Vordergrund.

Die erwähnte Kontroverse zwischen Tonbandgeräteindustrie und der ZPÜ wuchs sich zu einer nicht gerade sanft zu nennenden Polemik aus, deren Schlagabtausch nachfolgend kurz geschildert werden soll. Ausgelöst wurde das Ganze durch die Veröffentlichung einer Industriedenkschrift in der Zeitung Die Welt am 8. 10. 1964 und der daraufhin erteilten Antwort der ZPÜ vom 9. 10. 1964.

TB-Industrie: Tragender Gedanke des deutschen Urheberrechts ist, daß nur die gewerbliche, nicht aber die private Verwertung der Urheberrechte vergütungspflichtig ist.

ZPÜ: Dieser tragende Gedanke stammt aus dem Jahre 1903, als die Gesetzgeber noch nichts von Tonband- oder gar von Heim-Ampexgeräten wußten. Man verstand damals unter privater Vervielfältigung in erster Linie das Abschreiben von Manuskripten oder Noten für den Hausgebrauch.

TB-Industrie: Mit diesem Fundamentalsatz, nämlich der Vergütungsfreiheit für private Überspielungen, hat der Bundesgerichtshof 1955 gebrochen, indem er, gegen den Wortlaut des geltenden Gesetzes, diese Art der Überspielung vergütungspflichtig machte.

ZPÜ: Daß das geschah und daß der „Fundamentalsatz" des ehrwürdigen Jahrganges 1903 endlich gebrochen wurde, zeugt von dankenswertem Gerechtigkeitssinn und weiser Vorausschau. Bundesrichter — aber auch Hersteller — wissen, daß wir erst am Anfang einer technischen Entwicklung stehen, die den ungeschützten Urheber immer stärker benachteiligen würde.

TB-Industrie: Die private Vervielfältigung hat den Urhebern bisher noch keinen nennenswerten Schaden verursacht. Die Schallplattenumsätze sind von 1950 auf 1960 um das Zehnfache gestiegen, und die Gema hat 1962 98 Millionen DM eingenommen gegenüber 43 Millionen DM im Jahre 1955.

ZPÜ: Diese Erkenntnis liegt allein an dem geschickt ausgewählten Vergleichszeitraum von 1950 bis 1960. Das war das Jahrzehnt des Wirtschaftswunders, an dem doch wohl auch die Urheber teilnehmen dürfen. Jetzt aber verringert sich die Zuwachsrate der Schallplattenproduktion zwar noch nicht nennenswert, aber bereits symptomatisch. Ein neues Urheberrecht soll auch noch 1990 brauchbar sein!

TB-Industrie: Es ist nicht möglich, eine gerechte und praktikable Berechnungsweise für eine etwaige Urheberrechtsvergütung zu finden. Belastet man das Gerät oder das Tonband mit der Gebühr, so werden alle die Käufer benachteiligt, die mit dem Gerät keine geschützten Werke überspielen wollen. Das sind mindestens 25 % aller Tonbandkäufer!

ZPÜ: Wir verweisen auf die Äußerungen von Dr. Reischl (eingangs zitiert *Die Red.*), derzufolge der berufsmäßige Tonbandgerätebenutzer mit wenig Band auskommt, so daß sich durch die Gebühr auf das Tonband die immer noch gerechteste Lösung dieses schwierigen Problems ergäbe.

TB-Industrie: Es ist unmöglich, die bei den Verwertungsgesellschaften eingehenden Beträge gerecht zu verteilen, weil niemals festgestellt werden kann, welche Werke überspielt werden.

ZPÜ: Darüber soll sich die Tonbandgeräteindustrie ebensowenig Sorgen machen wie sich die Urheber um die Verteilung der Industriegewinne kümmern. Die Urheber jedenfalls bestimmen den Verteilungsschlüssel selbst und passen ihn den neuen Erfordernissen an.

TB-Industrie: Man muß die unterschiedlichen Kosten für Tonbandüberspielung und Abspielen von Schallplatten berücksichtigen. Zwar ist das Tonband, auf die Spieldauer berechnet, billiger als die Platte. Aber für das Überspielen sind Geräte im Wert von insgesamt 1100 DM nötig, zum Abspielen von Schallplatten dagegen nur ein Plattenspieler für vielleicht 200 DM. Berechnet man die Lebensdauer der Geräte, so ergeben sich außerdem Gerätekosten von jährlich 365 DM für die Tonbandüberspielung und von 65 DM für das Abspielen von Platten.

ZPÜ: Das ist Zahlenakrobatik und läßt sich am besten beantworten mit einem Zitat aus einer Großanzeige für ein hochgelobtes Automatikgerät: „Einfacher geht's nicht. Musik hören — ein Tastendruck — und Aufnahme läuft. Kein Schalten. Kein Regeln. Alles automatisch und immer bereit. Neben dem Radio. Für jeden Schnappschuß — Musik am laufenden Band, über vier Stunden lang." — Preis dieses Zauberkoffers: nicht 1100 DM, sondern 464 DM.

TB-Industrie: Tonbandüberspielungen verlangen Zeit und verursachen Mühe, eine gute Überspielung kann nur von einer höchstens dreimal abgespielten Platte gemacht werden, man muß sie sich also extra kaufen. Das gegenseitige Entleihen spielt in der Praxis keine Rolle. Auch die Überspielung einer Rundfunksendung erreicht niemals die Qualität der Schallplattenwiedergabe. Zwar hält das Tonband länger als eine Platte, aber es hat auch kein ewiges Leben.

ZPÜ: Auf die weltfremde Schlußbehauptung, daß das gegenseitige Entleihen von Schallplatten in der Praxis keine Rolle spielt, können wir den Herren der Tonbandgeräteindustrie nur antworten: Fragen Sie Ihre Söhne und Töchter im Alter zwischen 13 und 30 Jahren!

K. T.

Wichtiges aus dem Ausland

Großbritannien: Decca erhielt im September einen Auftrag über Schiffsradargeräte im Werte von (umgerechnet) 650 000 DM aus der DDR, darunter für das transistorisierte Navigations-Radargerät D 202. Die Schwesterfirma Decca Navigator lieferte Mk-12-Navigatoren. Zu diesen Abschlüssen erklärte C. L. Tayler von Decca Radar Ltd.: „Dieser Auftrag war das Ergebnis guter Verbindungen und enger Zusammenarbeit mit den ostdeutschen Behörden in den letzten Jahren. Decca spielt eine wesentliche Rolle in der schnell wachsenden und sehr modernen ostdeutschen Handels- und Fischereiflotte. Wir erwarten vertrauensvoll, daß sich diese Rolle, die Decca Radar und Decca Navigator spielen, in Zukunft noch ausweitet."

Nordirland: In einer Presseerklärung stellte die Regierung von Nordirland die Ansiedlung und Ausweitung der Grundig-Tonbandgerätefabrik in Dunmurry bei Belfast als ein Musterbeispiel für unbürokratische und für die Unternehmer äußerst vorteilhafte Zusammenarbeit hin. Es werden sehr günstige Finanzierungsmöglichkeiten und zahlreiche andere Vorteile geboten, etwa Zuschüsse zu den Baukosten und für die Anschaffung von Maschinen. Grundig wurde vor knapp drei Jahren mit einer Fertigungsfläche von 8400 qm eingerichtet; heute werden 800 Mitarbeiter beschäftigt, die wöchentlich 8000 Tonbandgeräte fertigen. Inzwischen ist das Werk zu klein geworden und wird um 6500 qm vergrößert; zugleich hat die Regierung an Grundig ein weiteres Werk in Dunmurry verpachtet, in dem Zulieferererzeugnisse hergestellt werden. Grundig hat ferner beschlossen, in Ulster ein Zweigwerk zu errichten. Der Personalchef von Grundig in Dunmurry, Mr. R. Camlin, zeigte sich über die Zusammenarbeit mit der Regierung sehr befriedigt.

Auf Anfrage erklärte Grundig der FUNK-SCHAU, daß die Grundig Works (NI) Ltd. eine selbständige Gesellschaft ist; NI steht hier für Northern Ireland. Das Unternehmen baut nach Grundig-Lizenzen Tonbandgeräte, vornehmlich solche für den englischen und skandinavischen Markt, und bezieht einige Teile, u. a. die Tonköpfe, aus Deutschland. Die in Dunmurry tätigen deutschen Mitarbeiter sorgen für das "know how". Über die Kapital- bzw. Besitzverhältnisse der nordischen Werke wurde keine Auskunft erteilt.

UdSSR: Einem Bericht der russischen Gewerkschaftszeitung Trud zufolge wird die gesamte Schallplattenproduktion in Sowjetrußland in einem zentralen Unternehmen mit dem Namen Melodia zusammengefaßt. Es wird die Arbeit der vier bestehenden Schallplattenpressereien koordinieren und dem Plansoll — 350 000 Schallplatten täglich — nähern. — Russische Schallplatten mit dem M.K.-Etikett werden jetzt in England von der Firma Transatlantic Records vertrieben. Die Londoner Importeure möchten den niedrigen Preis von (umgerechnet) 9 DM für die 30-cm-Langspielplatte halten.

Diesen originellen Selbstkleber

(Format 10 cm × 21 cm) hat der Spezialversender Erwin Heninger, Lochham b. München, für seine Kunden herstellen lassen; er soll an Tür oder Schaufenster, am Regal, an Verpakkungen, am Lieferwagen und dgl. angebracht werden und dem Verbraucher das Aufhören der Rabatte und gleichzeitig den eigenen Kundendienst nahebringen.

Signale

Im Schatten

Fernsehen ist Bild, und wer im Bild erscheint, ist der große Mann. Alle anderen arbeiten diesem Großen zu; sie sind, wenn man will, seine Helfer. Sie werden in zwei streng getrennte Kategorien eingeteilt. Die obere Klasse bilden jene, die namentlich genannt werden, wenn ein Fernsehspiel oder eine Dokumentation zu Ende ist: Produzent, Regisseur, Regie-Assistent, Ausstatter, die für die Kostüme Verantwortlichen bis hin zu den Kameraleuten und den Mädchen am Schneidetisch. Nicht genannt wird das Gros der Techniker und Ingenieure, von deren sorgsamer Arbeit das Geschehen im Studio oder bei der Freiübertragung entscheidend beeinflußt wird und die letztlich die technischen Voraussetzungen für das Gelingen liefern.

Sehr deutlich kam dieses Verhältnis der berichtend-gestalterischen und der technischen Kräfte bei den Olympia-Übertragungen zum Ausdruck. In Hamburg entstand nach fast einjährigen Vorbereitungen das Olympia-Einspielzentrum für Europa. Das Studio B des Norddeutschen Rundfunks in Hamburg-Lokstedt barg eine Fülle von technischen Einrichtungen, darunter drei Übertragungswagen, Normwandler, 12-Spur-Magnetophone, Tonverteilergestelle, Dia-Geber usw., und zwar alle Bildgeräte in doppelter Ausführung (525 und 625 Zeilen). Viele Nächte wurden geopfert, um diese Olympiazentrale arbeitsfähig zu machen; in den Werkstätten war Hochbetrieb. Als alles fertig war und gut funktionierte, als viele Techniker inzwischen zum Globetrotter (am Telefon) geworden waren, beherrschte der Schau-Mann die Szene und damit den Bildschirm. Im Prinzip ist das richtig, denn der Reporter vermittelt das Geschehen und nicht der Mechaniker in der Studiowerkstatt. Was aber etwas deprimierte, war die glatte Selbstverständlichkeit, mit der die technischen Hochleistungen hingenommen wurden. Mehr als die Pflicht, so meinte man vielleicht „höheren Orts", ist doch wohl nicht getan worden.

Ein bißchen gefährlich ist das schon aus folgendem Grund: Offenbar glauben die Schau-Leute aller Kategorien, daß die Technik alles kann. Mit der linken Hand. Selbst doppelte Satelliten-Übertragungen und ähnliches. Morgen wird dann ohne viel Dank noch mehr verlangt.

Mosaik

Die Verstärkung der Mittelwellensender (siehe fee Nr. 17/1964, 1. Seite) wird sicherlich noch zu verschiedenen Schwierigkeiten führen. Schon vorher kam es des öfteren vor, daß in Sprechanlagen Musik eines Senders zu hören war, besonders bei längeren Leitungen zwischen zwei Sprechstellen. Das gab es sogar noch in einer Entfernung von etwa 10 km. Nach der Verstärkung des Senders Mühlacker taucht dieser nun auch im Diktiergerät eines dortigen Geschäftsmannes auf. Man wird hier, ähnlich wie bei Sprechanlagen, durch einen an geeigneter Stelle angebrachten Kondensator gegen Masse versuchen müssen, den störenden Empfang wieder abzuleiten. Aber besteht nicht die Gefahr, daß auch Tonbandgeräte unter dieser Erscheinung zu leiden haben werden? Besonders unangenehm wäre das bei der Bespielung eines Bandes, die Aufnahme könnte unbrauchbar werden.

Das Goldene Tonband von Zürich wurde am 7. Oktober zum drittenmal im Stadthaus Zürich verliehen. Die diesjährige Studienaufgabe lautete: „Gestalten Sie eine 3-Minutengeschichte ernster oder heiterer Art, musikalisch untermalt, mit eigenen Mitteln." Den Preis gewann Françis Jeannin, La Chaux-de-Fonds, mit seiner Studienarbeit „Polyester". Interessant war, daß die Mitglieder der Jury nicht gemeinsam zusammentraten, sondern daß sie die Arbeiten zu Hause abhören und dazu einen schriftlichen Kommentar verfassen mußten.

Männer

Direktor Artur Waizenegger, Mitglied der Geschäftsführung der Teldec GmbH, Hamburg, wird am 13. November 60 Jahre. Niemand glaubt dem temperamentvollen, allzeit humorvollen Mann diese sechs Jahrzehnte — offenbar hält das hektische Treiben in der Schallplattenbranche frisch. 1925 trat Artur Waizenegger bei Telefunken ein, und nach 1934 wurde er nacheinander Verkaufsleiter für Rundfunkgeräte in verschiedenen Telefunken-Geschäftsstellen, zuletzt in Hamburg. 1951 beförderte man ihn zum Gesamtverkaufsleiter für Telefunken-Rundfunkempfänger in Hannover. 1957 wurde der Musikfreund und tüchtige Kaufmann dann Leiter des Inlandvertriebes der neugegründeten Teldec-Schallplattengesellschaft, an der Telefunken zur Hälfte beteiligt ist. 1961 wurde er dort in die Geschäftsleitung berufen.

Dr. Hans G. Moeller ließ sich vom Max-Planck-Institut für Ionosphärenforschung, Lindau, beurlauben, um am Zentralen Radio-Ausbreitungslaboratorium des amerikanischen National Bureau of Standards in Boulder/Colorado als Gastmitarbeiter tätig zu sein.

Wolfgang Junge ist seit dem 1. Oktober Pressereferent der Kuba- und Imperial-Rundfunk- und Fernsehwerke in Wolfenbüttel. Er kam ursprünglich von der Tageszeitung und war zuletzt Pressereferent der Metz-Werke in Fürth.

funkschau elektronik express

Nr. 21 vom 5. November 1964

Man spricht davon

. . . daß das so sehr gesunkene Interesse des englischen Publikums an der Radio- und Fernsehausstellung in diesem Jahr (vgl. Kurz-Nachrichten auf der 2. Seite) nicht allein auf das nicht gezeigte Farbfernsehen geschoben werden darf, sondern wohl auch auf die erneut abgelehnte „Internationalisierung" zurückgeht. Wie schon immer, stand auch diesmal die Radio Show nur in England produzierenden Firmen offen. Möglicherweise visieren die Engländer, sollten sie die nächste Radio Show wirklich international planen, ein Gegengeschäft an: nach dem Prinzip der Gegenseitigkeit müßte dann auch die deutsche Funkausstellung 1967 zumindest englische Aussteller zulassen.

Letzte Meldungen

Der Dual-Plattenspieler 1009 wird in den USA immer beliebter. Fisher/Shure haben sich entschlossen, dieses Modell in ihre Hi-Fi-Componentenanlage M 100 einzubauen.

150 Mitarbeiter der Grundig-Verkaufsorganisation aus dem Bundesgebiet und die Länderbeauftragten aus Skandinavien und Italien waren zur Jahrestagung 1964/65 nach Nürnberg-Fürth und Rothenburg ob der Tauber gekommen. In Nürnberg wurden das Tonbandgerätewerk (Werk 11) und die moderne Fernsehgerätefertigung besichtigt; in Rothenburg ob der Tauber bildeten sich Seminargruppen, in denen die Marktsituation bei Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie bei Tonbandgeräten diskutiert wurde.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. Oktober 1964**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 358 139	**9 534 866**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
28 504	**91 657**

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger[3])		Reise- und Auto-empfänger		Phonosuper und Musiktruhen[4])		Fernseh-empfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Juli 1964[1])	**220 175**	**35,3**	**1 804 565**	**280,2**	**162 119**	**76,2**	**1 233 413**	**684,3**
August 1964[2])	**43 341**	**7,9**	**179 928**	**30,5**	**15 550**	**8,5**	**154 884**	**89,3**
Januar bis Juli 1963	691 151	104,0	1 529 596	139,2	199 049	91,1	1 046 580	625,3
August 1963	65 001	11,1	164 902	27,4	20 510	8,8	107 816	62,3

[1]) endgültige Angaben [2]) vorläufige Angaben
[3]) für den Zeitraum Januar bis einschließlich März 1964 liegen für Heimempfänger noch immer keine statistischen Angaben vor, so daß die in dieser Rubrik eingetragenen Zahlen in der ersten Zeile lediglich die Produktionsziffern und -werte der Monate April bis Juli darstellen.

Redaktion des funkschau elektronik express: Karl Tetzner. — Für den Inhalt verantwortlich: Siegfried Pruskil.

neu mahn

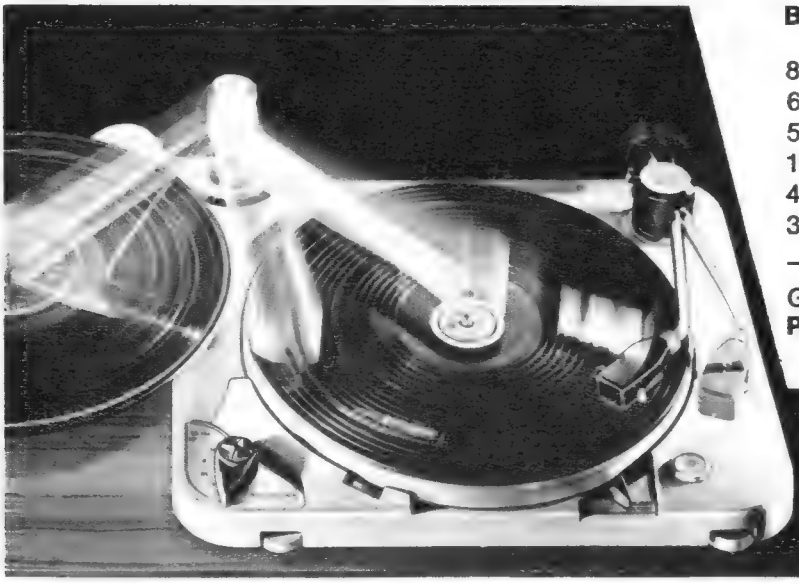
FÜR HOHE ANSPRÜCHE
KM 64 und U 64

Kondensator-Kleinmikrophone mit
frequenzunabhängiger Richtwirkung – Nierencharakteristik –

Kapseln mit goldbedampften Kunststoffmembranen
Einschaltbare Vordämpfung

Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH · 1 BERLIN 61 · CHARLOTTENSTRASSE 3 · TELEX: 01 84 595 · TELEFON: 61 48 92



Besuchen Sie unsere Thorens-Studios:

8 München 23, Leopoldstraße 19; Tel. 36 12 21
6 Frankfurt/M., Neue Mainzer Straße 8-12; Tel. 28 51 38
5 Köln/Rh., Am Hof 16; Tel. 21 63 98
1 Berlin 15, Fasanenstr. 26; T. 91 71 49 (Lissner Electronic)
46 Dortmund, Elisabethstr. 7; Tel. 525264 (Tovenrath KG.)
3 Hannover, Rumannstr. 10; Tel. 28900, (Tonstudio Bach)

Generalvertretung und Service für Deutschland:
Paillard-Bolex GmbH., Abt. T 2, München 23, Postf. 1037

THORENS

HiFi-Geräte der Spitzenklasse

Plattenspieler:	THORENS
Verstärker und Tuner:	ACOUSTICAL QUAD SHERWOOD MC INTOSH
Tonarme und Tonabnehmer:	PICKERING-STANTON neue 15° Modelle mit elliptischen Stiften
Lautsprecher:	TANNOY CABASSE BOZAK

ELTRONIK-Hochleistungsantennen mit TREV

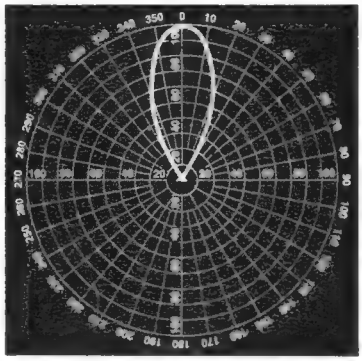
Für diese Kombination ist beim Fernsehempfang das Wort ‚unmöglich' zur Rarität geworden. Denn der Transistor-Einbauverstärker TREV verstärkt ein schwaches Antennensignal direkt am ‚heißen' Empfangsdipol, also noch bevor es durch das nachfolgende Ableitungskabel weiter gedämpft wird. Hier ein Beispiel:

FA 12 K...
VHF-Hochleistungsantenne
für je einen Kanal 5 bis 12,
Vor-Rückverhältnis: 30 dB — Gewinn: 12,5 dB

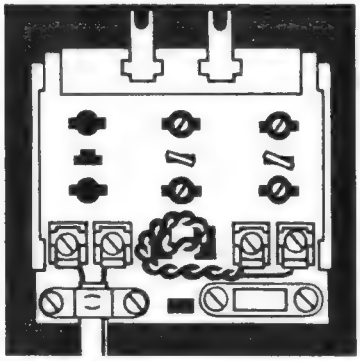
TREV 1/3
VHF-Transistor-Einbauverstärker
auf jeweils einen Kanal von
K 5 bis 12 abgestimmt, — Gewinn: 14 dB

Insgesamt: 26,5 dB

Richtdiagramm FA 12 K...
Öffnungswinkel:
horizontal 34°, vertikal 40°



Einbau
direkt in die Antennen-Dipoldose



ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH · BERLIN

FISHER

Stereo-Multiplex-Generator

mit eingebautem FM-Signalgenerator

Der komplette Prüfsender für

- **Entwicklung**
- **Produktion**
- **Prüfung**
- **Service**

von FM-Stereoempfängern

Interessant für Hi-Fi Studios:
Der Stereo-Signalgenerator ist über einen Plattenspieler mit eingebautem Vorverstärker zu modulieren.
FM-Stereo-Tuner können unabhängig vom UKW-Sender mit eigenem Stereo-Programm demonstriert werden

Vertrieb und Service für die Bundesrepublik Deutschland

Ab Stuttgart kurzfristig lieferbar. Verlangen Sie unsere technischen Unterlagen mit Preisangebot

KLEIN + HUMMEL

K+H

STUTTGART 1 · POSTFACH 402

Leitungen, Belastungsfähigkeit gummiisolierter - Wk 12/3a
–, Spannungsverlust in - Wk 12/3a
Leitungsband - Hl 61/1, Wk 01/1
Leitungsdämpfung - Mth 11/2a
Leitungskreis - Sk 87
Leitungskupfer nach VDE, Eigenschaften - Wk 11/1a
Leitungsmechanismus - Wk 01/1
–, Metalle - Wk 11/1
Leitungsverkürzung - Sk 87/1
Leitungsverlängerung - Sk 87/1
Leitwertsdiagramm - Mth 85/1
Leitwertsebene (Kreisdiagramm) - Mth 86/2a
Leitwertsersatzschaltung im Kreisdiagramm - Mth 88/3a
Leuchtröhren - Rö 51/1a
Leuchtschirm - Rö 61/2a
Lichtgeschwindigkeit - Ma 12/1, Ma 21/2
Lineare Funktion - Mth 33/1
Linearer Empfänger - Mv 92/1a
Lineare Verzerrungen - Mv 92/3a
Lissajous-Figuren - Mv 01, Mv 02
Löcherleitung - Hl 01/2
Löschspannung (Glimmlampe) - Rö 51/1a
Löslichkeit von Isolierstoffen - Wk 32/6a
Logarithmische Funktion - Mth 33/1a
Logarithmische Übertragungseinheiten - Ma 11
Logarithmischer Plattenschnitt bei Drehkondensatoren - Ko 31/2a–3
Logarithmisches Dämpfungsdekrement - Sk 21/1
Longitudinalwelle (Schall) - Ma 41/1
Loschmidtsche Zahl - Wk 11/1
Luftdämpfung bei Meßgeräten - Mg 02/5
Luftdruck, Einfluß auf Schallgeschwindigkeit - Ma 41/1a
Luftspalt, optimaler - Ind 31/4a
–, bei Ferritkernspulen - Wk 21/3a
–, bei Hf-Eisenkernspulen - Wk 21/1a
–, scheinbare Breite (bei Drosseln) - Ind 31/1a
Luftspulen, Induktivitätsformel - Ind 21/22

M

Maclaurinsche Reihe (Anwendung) - Ma 11/1a
Magnetfeldröhre - Rö 91/1 u. 2–2a
Magnetische Ablenkung, Bildröhre - Fs 50/1
– – von Elektronenstrahlen - Rö 01/1a
– Feldlinien - Ind 32/1
– Grundschwingung in Hohlraumkreisen - Sk 85/1–2a
Magnetischer Leitwert - Ind 32/1
– Schwingungstyp in Hohlrohren - Sk 83/1
Magnetische Streuung - Ind 32/2a
– Werkstoffe - Wk 22
Magnetisierungskurve von Elektroblechen - Wk 22/2
– von Ferriten (statische) - Wk 21/2a–3
Magnetit - Wk 21/1a
Majoritätsträger - Hl 62/1
Majoritätsträgerdichte - Hl 02/2
Massenwirkungsgesetz - Hl 01/2
Maßsysteme, absolute, der Elektrotechnik - Ma 21/1–3a
Maßsystem, elektromagnetisches - Ma 21/1a
–, elektrophysikalisches - Ma 21/2a
–, elektrostatisches - Ma 21/1a
–, Kalantaroffsches - Ma 21/1, 2a–3
–, mechanisches - Ma 21/1
–, physikalisches - Ma 21/1
–, praktisches, technisches - Ma 21/1 und 3
Mathematische Formeln (Kreis- und Hyperbelfunktionen) - Mth 22
– – (Trigonometrie, Kreis- und Hyperbelfunktionen) - Mth 21/1, 1a
Matrix (Stereo) - Mo 22/1
Maximalwerte von Wechselspannungen - We 11/1
Maximum, Bedingung für - Mth 34/1a
Maxwell (Einheit) - Ma 21/2a
Maxwellsche Gleichungen (Anwendung) - Wi 91/3
Maxwellsche Relation - Ma 12/2
Maxwell/Wien-Brücke für L-Messung - Mv 54/1
Mechanische Eigenschaften von Isolierstoffen - Wk 32/3–6
– – von Keramik - Wk 31/1–3a
– Größen - Ma 21/1
– Quarzoberwellen - Os 82/1–2a
– Ursachen der Anzeigefehler von Meßgeräten - Mg 01/2
Mechanischer Widerstand (Schall) - Ma 41/2–2a
Mehrlagige Spule, Eigenkapazität - Kp 21/1
– –, Induktivität - Ind 21/22
Meißner-Schaltung - Os 21/1
Meltback-Transistor - Hl 04/3a
Mesa-Transistor - Hl 04/2
Meßbereichsdehnung - Hl 60/2
Meßbrücken, Frequenz - Mv 53
–, Gleichstrom - Mv 51
– zur Messung von Röhrenkapazitäten - Rö 11/1
Meßgeräte, elektrische - Mg 01/1–2a, Mg 02/1–5a
–, elektrische, Sinnbilder - Mg 01/2
Meßgleichrichter, Eigenkapazität - Mg 02/1a
Meßglimmlampen - Rö 51/3a
Messinglegierungen - Wk 13/3a
Meßinstrument mit Überlastungsschutz - Hl 60/2
Metalle, atomare Größen - Wk 11/2a
–, elektrische Eigenschaften - Wk 11/1–2a
– für den Hochvakuumröhrenbau - Wk 14/1–2
–, Tabellen ihrer Eigenschaften - Wk 13/1–3
Metall-Glas-Einschmelzungen - Wk 14/1–1a
Metallischer Kristall, Bänderschema - Wk 01/1a
Meterwellen - Ma 01/1
Micro alloy diffused transistor - Hl 04/1a
Micro alloy Transistor - Hl 04/3a
Micro layer Transistor - Hl 04/3a
Mikrometer (µm) - Ma 12/1
Mikron (µ) - Ma 12/1
Millimeterwellen - Ma 01/1
Millimikron (mµ) - Ma 12/1
Minimum, Bedingung für - Mth 34/1a
Minoritätsträgerdichte - Hl 62/2
Minoritätsträgerstrom - Hl 02/3
Mischröhren, Rauschen - Rö 81/3
Mischspannung - We 11/1a
Mischstrom - We 11/1a
Mischung im Überlagerungsempfänger - Sp 81/1–3a
Mischverfahren, additives - Sp 81/1
–, Eigenschaften - Sp 81/2–2a
–, multiplikatives - Sp 81/1
Mittelpunktschaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1–1a
Mittelwerte von Wechselspannungen - We 11/1–1a
m-Kreise (im Kreisdiagramm) - Mth 87/2
Modulation, AM, FM, PM - Mo 11/1–3a
–, gegenseitige - Mv 92/2a
– von Bild- und Tonsender - Fs 01/1
– Glimmröhren - Rö 51/3
Modulationsarten, Kennzeichnung - Ma 01/1a
Modulationsgradänderung in Hf-Verstärkern - Rö 31/1a
Modulationsindex - Mo 11/1a
–, Einfluß auf den Störabstand bei FM - Gl 22/2–2a
Modulationsverzerrungen in Hf-Verstärkern - Rö 31/1a
–, Transistor - Hl 31/1
Multiplex-Signal - Mo 22/1a
Multiplikative Mischung - Sp 81/1
– –, Rauschen - Rö 81/3
Multivibrator - Mv 71/1
– für Ablenkschaltung - Fs 51/1 u. 2
Multizellular-Meßwerk - Mg 02/4
Mumetall - Wk 22/1
Myriameterwellen - Ma 01/1

N

Nachbeschleunigungsspannung - Stv 13/1
Nachstimmschaltung (Sinusgenerator) - Fs 51/1a und 3a
Nachtrabanten - Fs 01/2
Nachwirkungsverluste bei Ferritkernen - Wk 21/1a
Näherungsformeln - Mth 22/1
Nanometer - Ma 12/1
Naßelektrolytkondensator - Ko 21/1–1a
Natürliche Isolierstoffe - Wk 32/5
– Zeiteinheit - Mth 11/2a
Navigationsfunkdienst, Frequenzbereich - Ma 01/3a
n-dotierte Halbleiterzone (Bändermodell) - Hl 61/1a
Nebeneinanderschaltung von Widerständen und Selbstinduktionen, Tabelle und Nomogramm - Uf 13/1–1a
Negativer Innenwiderstand bei der Glimmentladung - Rö 51/1a
Negativ-Modulation - Fs 02/2a
Nennwertgrenzdaten - Rö 02/1
–, eingeschränkt - Rö 02/1
Nepertabelle - Ma 11/1
Netzgleichrichterröhren, Innenwiderstände - Stv 12/3a
Netzgleichrichterschaltungen - Stv 12/1–3a
Netztransformator, Berechnung - Stv 12/1
Netzwerke, das Rechnen mit - Mth 81/1–4a
–, der aktive Vierpol - Mth 83, 84
–, Beispiele - Mth 82/1, 1a
Neugrad-Altgrad-Umrechnung - Ma 13/1a
Neutralisation des Induktionseffektes bei der Oktode - Sp 81/3
– beim Quarzfilter - Fi 81/1–1a
– von Röhrenkapazitäten - Rö 11/3
– von Rückwirkungen über Cga - Vs 83/3–3a
Newton - Ma 21/1 und 2a
Nichtlineare Verzerrungen - Mv 92/3a
n-leitende Schicht - Hl 62/1
n-Leitfähigkeit - Hl 01/1a
Normalelemente, Eigenschaften, Meßverfahren - Ba 21/1–1a
Normaler Katodenfall - Rö 51/1a
Normalfrequenzfunkdienst, Frequenzen - Ma 01/4
Normalgrenzdaten - Rö 02/1
–, eingeschränkt - Rö 02/1
Normalinduktivitäten - Mv 52/2a
Normalkondensatoren - Mv 52/2a
Normalleistung, Normalspannung, Normalstrom - Ma 11/2a
Normalpegel - Ma 11/2a
Normalton - Ma 41/3a
Normalwiderstände - Mv 52/2a
Normierte Grenzverstimmung - Sk 41/2a
– Kopplung - Sk 41/2a
– Resonanzkurven - Sk 01/1a, Sk 41
– Verstimmung - Sk 41/1 und 2a
Normierter Phasen- und Spannungsverlauf bei RC-Koppelgliedern - Fi 21/2a
NTC-Widerstand - Wi 41/1
Nullgekoppelte Resonanzkreise - Sk 41/1–2a
– –, normierte Kurven - Sk 41/1a–2
Nulloden - Rö 51/4
Nullpunktsunterdrückung - Hl 60/2
Nyquist-Flanke - Fs 02/2

O

Oberwellengehalt - We 11/1a
Oberwellenoszillatoren, quarzgesteuert - Os 82/1–2a
Oersted (Einheit) - Ma 21/3
Offene Lecherleitung - Sk 86/1
– – als Stichleitung - Mth 86/3
Ohrempfindlichkeit - Ma 41/3
Ohrfilter - Gl 22/2a
Ohrträgheit - Sk 21/1a
Oktode - Sp 81/1a–3
–, Induktionseffekt - Sp 81/3
Organische Isolierstoffe - Wk 32/1a–2
Orientierte Bleche - Wk 22/2
Ortskurve (Antenne) - Fi 31/1a
Oszillator, Katodenverstärker als - Vs 72/2a
–, Tunneldiode - Hl 61/3a
Oszillatorfrequenz - Os 21/1
Oszillatorische Entladung, Grenzbedingung - Sk 21/1a
Oszillatorschaltungen - Os 21/1–3a
Oszillatorspannungsbedarf für verschiedene Mischverfahren - Sp 81/1–3a
Oszillografenverstärker - Fi 61/1
Oszillografie mit Glimmlampen - Rö 51/3a
Owenbrücke für L-Messung - Mv 54/1a
Oxydschicht im Elektrolytkondensator - Ko 21/1–1a

P

p-leitende Schicht - Hl 62/1
p-Leitfähigkeit - Hl 01/1a
p/n-Übergang - Hl 01/2
PAD-Transistor - Hl 04/2
Pantoffelspule - Rö 61/2
Paralleldrahtleitung, Dämpfung - Sk 81/4
–, Induktivität - Sk 81/2, Ind 11/1–1a
–, Kapazität - Kp 11/3
–, Wellenwiderstand - Sk 81/1–4a, Sk 82/1
Parallele Drähte, Induktivität - Ind 11/1
Parallelkapazität bei der Bandspreizung - Sk 12/1a
Parallelresonanz von Steuerquarzen - Os 81/1a
Parallelresonanzkreis - Sk 01/1
Parallelschaltung / Reihenschaltung, Umwandlung - Uf 11/1
– von Widerständen und Selbstinduktionen - Uf 13/1–1a
Parallelspeisung von Oszillatoren - Os 21/1
Parallelton-Verfahren - Fs 02/2
Parametrische Dioden - Ag 11/2a, Hl 62
Partialwellen - Rö 91/4a
Partielle Differentiation - Mth 33/2a
Partielles Differential - Mth 34/3a
p-dotierter Halbleiter (Bändermodell) - Hl 61/2
Pegel - Ma 11/2a
Pentagrid-Converter - Sp 81/1a
Pentode, optimale Grenzempfindlichkeit - Vs 11/2a
–, Rauschen, Rauschwiderstand - Rö 81/2a
Pentoden, additive Mischschaltung - Sp 81/2
–, Kapazitätsmessungen an – - Rö 11/1
Periodische Funktionen, Fourieranalyse - Mth 31/1–2a
Periodisches System (Ausschnitt) - Hl 01/1
Permeabilität, Anfangs- - Wk 21/1, Wk 22/2a
–, Definition - Wk 22/2a
–, Frequenzabhängigkeit bei Ferriten - Wk 21/2a
–, komplexe - Wk 21/1, Wk 22/4a
–, optimale - Wk 21/1a
–, reversible - Wk 21/2a, Wk 22/3a
–, Temperaturkoeffizient - Wk 21/1a
–, wirksame - Wk 21/1
–, wirksame (Drosselberechnung) - Ind 31/3a–4
Permenorm - Wk 22/1
Phasenausgleich bei Kapazitätsmessung - Rö 11/1
Phasendiskriminator - Gl 21/2
– für indirekte Synchronisation (FS-Gerät) - Fs 51/1
Phasendiskriminatorröhre (EQ 80) - Gl 21/3–3a
Phasenfokussierung - Rö 91/2
Phasengang, gleichmäßiger, bei Breitbandverstärkern - Fi 61/1
– von RC-gekoppelten Verstärkern - Vs 61/1–2a
Phasengeschwindigkeit in Hohlleitern - Sk 84/1a
– auf der Wendelleitung - Rö 91/3a
Phasenhub - Mo 11/1a
Phasenmessung - Mv 01
Phasenmodulation - Mo 11/1a
–, Bandbreite - Ma 01/1a
–, Kennzeichnung - Ma 01/1
Phasenregler beim Quarzfilter - Fi 81/1–1a
Phasenschiebergeneratoren für Tonfrequenz - Os 61/1–3a
Phasenschieber-Netzwerke für RC-Generatoren - Os 61/2a
Phasenvergleich (FS-Gerät) - Fs 51/1
Phasenverlauf von RC-Koppelgliedern - Fi 21/2a
Phasenverschiebung bei Bandfiltern - Gl 21/2
Phasenwinkel bei Zweipolen - We 01/1a–2a
– zweier Spannungen, Bestimmung - Mv 02

Phi-Detektorröhre (EQ 80) - Gl 21/3–3a
Phonskala - Ma 41/3–3a
Phosphor (im Period. System) - Hl 01/1
Pierce-Schaltung mit äußerer Rückkopplung - Os 81/2a
– für Schwingquarze - Os 81/2
Pi-Ersatzschaltung - Mth 83/2
– -Glied der cascode-Schaltung (Berechnung) - Mth 84/2a, Mth 85/2
– -Schaltung, T-Schaltung, Umwandlung - Uf 12/1
– –, Vierpolkoeffizienten - Mth 81/2a–3
Piezoelektrische Kristalle, Ersatzschaltung - Os 81/1
– –, Zf-Filter - Fi 81/1
– – zur Frequenzstabilisierung - Os 81/1–3a
Pilotton-Verfahren - Mo 21/1 und 3
Plancksches Wirkungsquantum - Ma 21/1
Plattenmaterial für Akkumulatoren - Ba 31
Plattenschnittberechnung für Drehkondensatoren - Ko 31/1–3a
Polprüfung - Ba 31/1a
– mit Glimmlampe - Rö 51/2
Polykondensation - Wk 32/6a
Polymerisation - Wk 32/6a
Pond - Ma 21/1
Positive Glimmsäule - Rö 51/1–1a
Potentiallinien zwischen ebenen Platten - Rö 01/1
Präzisions-Meßbrücke - Mv 51/1a
Präzisionswiderstände, Drähte und Legierungen dafür - Wi 11/1
Praktisches Maßsystem - Ma 21/1–3
Preemphasis des Fernseh-Tonsenders - Fs 01/1
–, Frequenzgang - Gl 22/1a
–, Stereo - Mo 21/2a
Preßstoffe - Wk 32/3–3a
Priestley (Einheit) - Ma 21/2a
Priestleysches Gesetz - Ma 21/1a
Prüfspannung bei Meßgeräten - Mg 01/1a
PS-Kilowatt-Umrechnungstabelle - Ma 13/2
Pufferdrossel - Stv 12/1–3a
Pufferkondensator - Stv 12/1–3a

Q

Quadratische Funktion - Mth 33/1
Quadratischer Mittelwert von Wechselspannungen - We 11/1
Quantenzustände - Wk 01/1a
Quarz, Belastbarkeit, Erwärmung - Os 82/2a
Quarzbelastung - Os 83/2a
Quarzersatzgrößen, Messung - Os 81/1
Quarzersatzschaltung - Os 81/1
Quarzfilter - Fi 81/1–1a
Quarzkristall, Lage der Achsen - Os 81/1a
Quarz-Obertonoszillatoren - Os 83/1a
Quarz-Oberwellen-Oszillatoren - Os 82/1–2a
Quarzoszillatoren (mit Transistoren) - Os 83
Quarzoszillatorschaltungen - Os 81/1–3a
–, Gittervorspannung - Os 81/2–2a
Quarz-Steueroszillator - Os 83/1
Querschnittbemessung von Leitern (Skineffekt) - Wi 91/1a–2
Quersteuerung, Steuervorgang - Sp 81/1a und 2a

R

Rahmenspulen, Berechnung - Ind 11/2a und 3
Randkurvenberechnung von Drehkondensatoren - Ko 31/1–3a
Raps-Kompensator - Ba 21/1a
Rasterwechselfrequenz - Fs 01/1
Rategrown Transistor - Hl 04/3a
Ratio-Detektor - Gl 21/2a
–, Dimensionierung - Gl 21/3
Rationale Zahlen - Mth 41/1
Raumkapazität, spezifische, von Kondensatoren - Ko 21/1
Raumladekapazität - Rö 11/2
Raumladung (bei Halbleitern) - Hl 62/1
Raumladungsschwächung des Schrotrauschens - Rö 81/2
Raumresonanzen bei Ferritkernen - Wk 21/3a
Raumtemperatur, absolute - Vs 11/1a
Rauschabstand, Stereo - Mo 21/3a
– und Regelung der Vorstufen - Re 21/3a
Rauschdiode - Mv 91
Rausch-EMK, Rauscheinströmung - Rö 81/1
Rauschen von Antennen - Rö 81/2, Rö 82/2a, Vs 11/1
– des Eingangswiderstandes - Rö 82/1a
– von Röhren - Rö 81/2–3a
– von Röhre und Schaltung - Rö 81/1–3a, Vs 11
– von Schwingkreisen - Rö 81/2
– von Widerständen - Rö 81/1–1a
Rauschenergie, spezifische - Mv 91/1
Rauschgenerator - Mv 91/1
Rauschkompensation - Vs 11/3
Rauschleistung, spezifische - Rö 81/1, Mv 91/1
Rauschtemperatur der Antenne - Rö 81/2, Vs 11/1
Rauschunterdrückung bei Frequenzmodulation - Gl 22/1–2a
Rauschwiderstand - Vs 11/1
–, äquivalenter - Rö 81/2a, Rö 82/2a
Rauschzahl - Mv 91/1
RC-Filter für Netzgleichrichter - Fi 11/1
RC-gekoppelte Verstärker, Amplituden- und Phasengang - Vs 61/1–2a
RC-Generatoren für Tonfrequenz - Os 61/1–3a
RC-Koppelglieder, Formeln, Nomogramme, Kurven - Fi 21/1–3a
RC-Verstärker - Fi 61/1
Reaktanzröhre - Ag 31
–, Sinusgenerator - Fs 51/1a
–, Schaltungen - Ag 11/1
Reaumur-Celsius-Fahrenheit-Umrechnung - Ma 13/2
Rechteckige Hohlleiter - Sk 83/1a–2a
– Hohlraumkreise - Sk 85/2 und 2a
Rechteckimpulse, Herstellung - Mv 71/1
–, Übertragung - Ko 01/1a
Rechteckschwingungen, Verstärkerprüfung - Mv 71/1–1a
Reelle Zahlen - Mth 41/1
Referenz-Dioden - Hl 60
Referenzstabilisator - Re 11/4a
Reflektor von Richtantennen - At 81/3
Reflexion bei Fehlanpassung - Wi 02/1a
Reflexionsklystron - Rö 91/1a
Regelbereich, optimaler - Re 21/3a
Regeldiagramm - Re 21/3a
Regelkurven - Re 21/1
Regeln, VDE, für Meßgeräte - Mg 01/1 und 2a
Regelschaltungen - Re 21/3
–, Stabilität und Zeitkonstante - Re 21/4
Regelschwingungen, Vermeidung - Os 61/2–2a
Regelspannungsverstärker - Re 21/1
Regelumfang - Re 21/1–1a
Reibungsfehler bei Meßgeräten - Mg 01/2
Reihenresonanz von Steuerquarzen - Os 81/1a
Reihenresonanzkreis - Sk 01/3a
–, Dämpfung - Sk 21/1–2
Reihenschaltung von Kondensatoren, Tabelle, Nomogramm - Uf 13/1–1a
– -Parallelschaltung, Umwandlung - Uf 11/1
Rekombination - Hl 01/2a
Rekombinationsstrom - Hl 02/3
Rekristallisationszone - Hl 04/1
Relais - Be 01
– -blech - Wk 22/1
–, elektromechanisch - Be 01/1
–, elektronisch - Be 01/2
–, elektrothermisch - Be 01/2
–, gepolt - Be 01/1a
– Glimmröhren - Rö 51/4
–, mechanisch - Be 01/2
–, neutral - Be 01/1a
– -röhre - Rö 52
– -Zeitkonstante - Be 01/2a
Resonanzanzeige mit Glimmlampen - Rö 51/2
Resonanzbrücke für L-Messung - Mv 54/1
Resonanzdrossel, Dimensionierung - Ind 21/22/1a
Resonanzfilter für Netzgleichrichter - Fi 11/1
Resonanzfrequenz, Serien- (bei Kapazitätsdioden) - Hl 62/2a
– von Bandfiltern - Sk 41
– von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
– von Hohlraumkreisen - Sk 85
– von Schwingungskreisen - Sk 21/1a, Sk 02/1 und 1a
– von Spulen - Kp 21/1
– von Steuerquarzen - Os 81/1a
Resonanzkreis als Diskriminator - Gl 21/1
–, Formeln und normierte Darstellung - Sk 01/1–3, Sk 41
–, gekoppelter - Sk 41/1–2a
Resonanzkurven, normierte - Sk 01/1a und Sk 41
– -Aufnahme - Ag 31/2
– -Verformung durch C_{ga} - Vs 83/1–1a
Resonanzleitung - Sk 87
Resonanzmeßbrücke - Mv 53/1a
Resonanzrelais - Be 01/1a
Resonanzschärfe - Sk 03/2a, Sk 21/1
Resonanzwiderstand von Hohlraumkreisen - Sk 85/1–2a
– von Parallel- und Serienkreis - Sk 21/2
Restlautstärke - Rö 11/3a
Reststrom von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
– von Transistoren - Hl 02/3
Reuse, Induktivität - Ind 11/1a
Reversible Permeabilität - Wk 21/2a
Richtantennen aus Dipolen - At 81/2–3a
Ring(band)kerne - Wk 22/2
Ringmodulator, Funktion - Mo 21/1a
Ringspule, Induktivität - Ind 11/2
Röhre als Spannungsquelle - Mth 83/1a
– als Stromquelle - Mth 83/1a
Röhrenauswahl für Breitbandverstärkerstufen - Fi 61/1
– für Hf-Oszillatorschaltungen - Os 21/1
Röhrenbau, Drahttabelle - Wk 12/2
–, Metalltabellen - Wk 14/1–2
Röhreneingangskapazität, scheinbare Erhöhung durch C_{ga} - Vs 83/3a
Röhreneingangswiderstand - Rö 82/1–2a
–, Rauschen - Rö 81/2a
Röhrengekoppelte Resonanzkreise - Sk 41/1–2
Röhrenkapazität, Bedeutung und Messung - Rö 11/1–3a
Röhrenrauschen - Rö 81/1–3, Vs 11, Mv 91
Röhre/Transistor-Analogie - Hl 01/2a
Rohrwellenlänge - Sk 84/2a
Rollkreisbahn (Magnetron) - Rö 91/2a und 3
Round-Travis-Diskriminator - Gl 21/1
Rückheizung - Rö 91/2
Rückkopplung - Os 21/1–3a
–, Einfluß auf die Grenzempfindlichkeit - Vs 11/2a–3
–, Zf-, bei selbstschwingender Mischtriode - Sp 81/3a
Rücklaufwellenröhre - Rö 91/4a
Rückschmelz-Transistor - Hl 04/3a
Rückstellfedern bei Meßgeräten - Mg 02/5
Rückwärtsregelung - Re 11/3, Re 21/1
Rückwirkung über Gitter-Anoden-Kapazität - Vs 83/1–3a
– über Kollektor/Basis-Kapazität - Hl 03/2a
Runde Hohlleiter - Sk 83/1a–2a
– Hohlraumkreise - Sk 85/1–1a
Rundfunkbänder - Ma 12/2, Ma 01/2a
Rundfunk-Bandfilter - Sk 41/2a
– -Selengleichrichter - Stv 14/1–2a
Rundfunk-Stereo-Übertragung (Empfänger) - Mo 22
– -Stereo-Übertragung (Senderseite) - Mo 21
Rundspul-Dreheisenmeßgerät - Mg 02/3a

S

S/C-Werte für Breitbandverstärkerröhren - Fi 61/1
Sättigung (magnetische) - Wk 21/3
Sättigungsinduktion - Wk 22/2a
Sättigungsmagnetisierung je Gramm - Wk 21/3
Sattelpunkt, -stelle - Mth 34/2
Sattelspule - Rö 61/2
SCA-Kanal (Stereo) - Mo 21/1
Schallfeldgrößen - Ma 41/1–3a
Schaltmittel, Toleranzgrenzen - Rö 02/1
Schaltzeichen für Meßgeräte - Mg 01/1a
Scharfabstimmung, automatische - Ag 31/2
Scheibendämpfung bei Meßgeräten - Mg 02/5
Scheibenspule, Induktivität - Ind 11/2
Scheinwiderstand von Zweipolen - We 01/1–2a
Scheinwiderstandsverlauf bei Schwingkreisen - Sk 01
– bei Steuerquarzen - Os 81/1a
Scheitelfaktor - We 11/1a
Scheitelwert von Wechselspannungen - We 11/1
Scherung - Wk 21/1
Schichtpreßstoffe - Wk 32/4
Schirmgitterkondensator, Einfluß auf Frequenz- und Phasengang - Vs 61/1 und 1a
Schirmwanne (Bildröhre) – Rö 61/1
Schleifdraht-Meßbrücke - Mv 51/1a
Schmelzpunkt von Loten - Wk 13/1a
– von Metallen - Wk 13/1a
Schmelzwärme reiner Metalle - Wk 13/2
Schmerzschwelle - Ma 41/3
Schneller Schalter (Tunneldiode) - Hl 61/3a
Schnittbandkerne - Wk 22/2
Schrotrauschen - Rö 81/2–2a
Schüttelmaschine - Mth 33/2
Schutzwicklungen - Ind 32/2a
Schutzwiderstand beim Selengleichrichter - Stv 14/1
Schwächungsfaktor - Rö 81/2
Schwarzlücke - Fs 01/1a
Schwarzpegel - Fs 01/1a
Schwebungssummer - Os 61/1
Schwellwert - Ma 41/3
Schwimmerschalter - Be 01/2
Schwindmaße - Wk 13/3
Schwingbedingung - Os 21/1
Schwing-Grenzfrequenz (Transistor) - Os 83/2a
Schwingquarz - Os 83
Schwingungen, gedämpfte - Mth 11/2, Sk 21/1
Schwingungsformen in Hohlleitern - Sk 83/1–3a
Schwingungskreis, Einschwingzeit - Sk 21/1a
–, Formeln und normierte Darstellung - Sk 01/1–3, Sk 41
–, frequenzstabiler - Sk 11/1–2a
–, Resonanzfrequenz, Nomogramm - Sk 02/1 und 1a
Seefunkdienst, Frequenzbereiche - Ma 01/3a
Seeger-Kegel, Schmelzpunkte - Wk 13/1a
Seenavigationsfunkdienst, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Seitenband bei AM - Mo 11/1–1a
– bei FM - Mo 11/2–2a
Selbstentladung von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Selbsterregung durch Rückwirkung über C_{ga} - Vs 83/1–3a
Selbsterregungsbedingung - Os 21/1
Selbstinduktion einfacher Leitungsgebilde - Ind 11/1–3a
– von konzentrischen und Paralleldrahtleitungen - Sk 81/2
– eines Quarzes - Os 81/1
– von Spulen mit Hf-Eisenkern - Ind 41/1–2a
– einlagiger Zylinderspulen - Ind 22/1a
Selbstinduktionen, Parallelschaltung - Uf 13/1–1a
Selbstinduktivität, Definition - Ind 32/1
Selbstschwingende Mischschaltungen - Sp 81/2
Selektionsberechnung - Sk 41/1–5a

Selengleichrichter - Stv 14/1–2a
Semicaps - Ag 11/2a, Hl 62
Sendeantenne, Anpassung - Fi 31
Senden-Empfang-Umschalt-Glimmrelais - Rö 51/4
Senderendstufen, Antennenankopplung - Fi 31
Serienkapazität bei der Bandspreizung - Sk 12/2–2a
Serienresonanz von Hf-Drosseln - Kp 21/2
– von Steuerquarzen - Os 81/1a
Serienresonanzkreis - Sk 01/3a
–, Dämpfungsberechnung - Sk 21/1–2
Serienschaltung von Kondensatoren - Uf 13/1–1a
Seriensperrung von Oszillatorschaltungen - Os 21/2
Sicherungskontrolle durch Glimmlampe - Rö 51/2
Sichtbarkeit von Glimmlicht - Rö 51/2
Siebfaktor beim LC-Filter - Fi 11/1
– beim RC-Filter - Fi 11/1
Siebglied in der Regelleitung, Verzerrung durch - - Re 21/2
Siebketten für Netzgleichrichter - Fi 11/1–1a
Siebung, abgestufte - Fi 11/1
Siebwirkung von Glimmstabilisatoren - Re 11/4
Siedepunkte reiner Metalle - Wk 13/2
Signal/Rausch-Abstand bei Mono- und Stereo-Empfang - Mo 22/2
Signal/Rauschverhältnis - Mv 91/1
Signalglimmlampen - Rö 51/2, 2a
Silicon controlled rectifier - Hl 51
Silizium (im Period. System) - Hl 01/1
– -diode - Ag 11/3
– -Planar-Transistor - Hl 04/2a
– -zelle, steuerbare - Hl 51
Sinnbilder für Meßgeräte - Mg 01/1a
Sinusgenerator - Fs 51/1 und 2a
Skalenverlauf bei der Bandspreizung - Sk 12/3
Skineffekt - Wi 91/1–2
Smith-Chart - Mth 87
Smith-Diagramm (Anwendung) - Fi 32
Spannbandlagerung bei Meßgeräten - Mg 02/5
Spannung von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Spannungsabfall an RC-Koppelgliedern - Fi 21/1–3a
Spannungsbelastbarkeit von Widerständen - Wi 01/1
Spannungskonstanthaltung mit Zenerdioden - Hl 60/1a
Spannungsmessung mit Glimmlampen - Rö 51/2
Spannungsstabilisierung, elektronisch - Stv 13/2a
– mit Glimmstabilisatoren - Re 11/4, Rö 51/2
– mit Hochvakuumröhren - Re 11/3, Rö 02/1a
Spannungsübersetzung - Ind 32/1a
Spannungsverdopplerschaltungen - Stv 11/1–1a
Spannungsverdopplung - Stv 12/2a und 3a, Stv 11/1–1a
Spannungsverlust auf Leitungen - Wk 12/3a
Spannungsverstärkung im Vierpol - Mth 84/1
Spannungsverteilung in der Glimmröhre - Rö 51/1
Spannungsvervielfacherschaltung - Stv 14/1a
Spannungsvervierfachung - Stv 11/1a
Speisespannung, Toleranzgrenzen - Rö 02/1
Spektrum elektromagnetischer Schwingungen - Ma 12/2
Sperrbereich (Siliziumzelle) - Hl 51/1
Sperrflanke, Sinusgenerator - Fs 51/2a
Sperrfrequenz (Quarzfilter) - Fi 81/1
Sperr-Röhre - Rö 51/4
Sperrschicht - Hl 03/1
– -Kapazität - Hl 03/2, Hl 62/1
– –, abhängig von der Speisespannung - Hl 62/1a
– –, Kennliniengesetz (Kapazitätsdioden) - Hl 62/1a
– weite - Hl 02/2, Hl 62/1a
Sperrschwinger (Ablenkschaltung) - Fs 51/1
Sperrspannung bei Gleichrichterschaltungen - Stv 11/1a
Sperrstrom (Transistor) - Hl 02/3
Sperrung (blocking) eines Empfängers - Mv 92/2
Sperrzone (Halbleiter) - Hl 03/1
Spezifische Flächenkapazität von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1
– Raumkapazität von Kondensatoren - Ko 21/1
– Wärme von Ferriten - Wk 21/2
– Wärme von Metallen - Wk 13/2
Spezifischer Widerstand von Ferriten - Wk 21/3a
– – von Leitern und Halbleitern - Wk 11/1–2a, Wk 14/1a
Spezifisches Gewicht von Ferriten - Wk 21/2
– – von Metallen - Wk 13/1
Spiegelfrequenzfestigkeit - Mv 92/2
Spiegelselektion, Einfluß der, bei der Messung mit Rauschdiode - Mv 91/3
Spiralabtastung - Fs 02/1
Spitzenlagerung bei Meßgeräten - Mg 02/4a
Sprachverständlichkeit - Ma 41/3a
Spulen, Eigenkapazität - Kp 21/1–2a
–, ein- und mehrlagige Luftspulen - Ind 21/22
– mit Ferritkernen, Bemessung - Wk 21/3a
– mit Ferritkernen, Streuung - Wk 21/3a
– mit Hf-Eisenkern - Ind 41/1–2a
Spulengüte - Sk 21/2
Spulenverluste - Sk 21/2, Wk 21/1
Stabilisieren von Transistorschaltungen - Hl 21
Stabilisierung mit Zenerdioden - Hl 60/2
– von Stromquellen - Re 11/1–4a
Stabilisierungskreis (Multivibrator) - Fs 51/2
Stabilisierungsmittel für Transistorschaltung - Hl 21/3
Stabilität der Frequenz bei RC-Generatoren - Os 21/2a–3
– von Oszillatorschaltungen - Os 21/2a
Stabilitätsbedingungen einer Regelschaltung - Re 21/4
Stahlakkumulatoren - Ba 31/2a
Standard Mile - Ma 11/2a
Stapelfaktor - Wk 22/1a
Starter-Elektrode - Rö 52
Statisches Voltmeter - Mg 02/4
Stehende Welle - Sk 86/1a
Steilheit (Elektronen-Röhre) - Mth 34/3a
Steilheits-Grenzfrequenz (Transistor) - Os 83/2a
Stereo-Hilfsträger - Mo 21/1
– -Multiplex-Signal - Mo 21/1
– -Norm - Mo 21/2a
– -Übertragung - Mo 21, Mo 22
Stern-Dreieck-Transformation - Uf 12/1–1a
Sternschaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1–1a
Steuerbarer Gleichrichter - Hl 51
Steuerflanke, Sinusgenerator - Fs 51/3
Steuerquarze, Oszillatorschaltungen - Os 81/1–3a
Steuerstrom (Siliziumzelle) - Hl 51/2a
Stichleitung, verwendet zur Transformation - Mth 86/3a
Störabstand - Mv 91/1, Vs 11/1a
–, Berechnung - Vs 11/3, 3a
– bei FM - Gl 22/2a
Störaustastspannung, Erzeugen - Fs 53/3a
Störaustastung - Fs 53
Störgeräusche, Auswirkung bei FM und AM - Gl 22/1a
Störimpuls - Fs 53/1
Stör-Inverter - Fs 53/2
Störspannungsunterdrückung - bei FM - Gl 22/1–2a
Störstrahlung - Mv 92/3a
Störverminderung durch Quarzfilter - Fi 81/1–1a
Stoßionisation - Rö 51/1
Strahlabgelenkte Pentode (Stereo-Decodierung) - Mo 22/2a
Strahlkonzentration in der Wanderfeldröhre - Rö 91/3, 3a
Strahlungswiderstand von Dipolen - At 81/1a
– von Faltdipolen - At 81/2
– von Richtantennen - At 81/3
Strahlverschiebung - Stv 13/2
Streufeld von Spulen mit Ferritkernen - Wk 21/3a
Streufluß - Ind 32/2a
Streugrad - Ind 12/3, Ind 32/2a
Streukapazität von Spulen - Kp 21/1–2a
Streukapazitäten, Streuinduktivitäten - Sk 11/1
Stroboskop-Glimmlampen - Rö 51/4
Strömungswächter - Be 01/2
Strombelastbarkeit von Widerständen aus Konstantandraht - Wi 11/2a
– von Kupferdrähten - Wk 12/2a
– von Widerständen - Wi 01/1
– frei ausgespannter Widerstandsdrähte - Wi 11/1a–2
– blanker Widerstandsdrähte - Wk 12/2a
Stromdichte in einem Leiter bei Hf - Wi 91/1
Stromflußwinkelsteuerung - Ag 11/2
Strom, maximal zulässiger bei Drosseln und Transformatoren - Ind 31/1–4a
Stromstabilisierung mit Hochvakuumröhren – Re 11/2
Stromübersetzung - Ind 32/1a
Stromverdopplung bei der Graetzschaltung - Stv 12/2a
Stromverlauf bei Spannungsverdopplerschaltungen - Stv 11/1
Stromversorgung (Elektronenstrahlröhren) - Stv 13
Stromverteilungsrauschen - Rö 81/2a
–, Kompensation - Vs 11/2a–3
Stufenpunkt-Bedingung für - Mth 34/1a
Stufenverstärkung bei UKW - Rö 82/2
Sulfatieren von Akkumulatorplatten - Ba 31/1a
Summensignal (Stereo) - Mo 21/1
Super, Mischung - Sp 81/1–3a
Superpositionsgesetz - Mth 81/1
Surface-barrier Transistor - Hl 04/3a
Symmetrierleitung für Dipolantennen - At 81/1a
Symmetrierung bei Quarzfilterschaltung - Fi 81/1
Synchronimpulse - Fs 02/1, Fs 53/1
Synchronisieren - Fs 02/1
Synchronisierimpulse - Fs 01/1–2a
Synchronisierung - Fs 53/1
–, direkt - Fs 51/1
–, indirekt - Fs 51/1
– von Glimmkippschaltungen - Rö 51/2a
Synchronpegel, Schwanken - Fs 53/3

T

T-Schaltung, überbrückte - Mth 81/1 und 2a
–, Vierpolkoeffizienten - Mth 81/2a und 3
Tantal-Ladegleichrichter für Akkumulatoren - Ba 31/2a
Technischer Kompensator - Ba 21/1a
Tecnetron - Hl 04/3
Teilwelle (Carcinotron) - Rö 91/4a
Temperaturabhängigkeit von Akkumulatoren - Ba 31/1a
– der Schallgeschwindigkeit - Ma 41/1a
Temperaturdurchgriff, Transistor - Hl 02/3a
Temperaturgradumrechnung - Ma 13/2
Temperaturkoeffizient von Ferriten - Wk 21/2
– von Hf-Spulen - Wk 21/1a
– von in Serie geschalteten Kondensatoren - Sk 11/2
– von parallelgeschalteten Kondensatoren - Sk 11/2
– von Schwingquarzen - Os 81/1a
–, spezifischer - Wk 21/1a
Temperaturkompensation - Sk 11/1–2a
Temperaturspannung (Transistor) - Hl 02/3a
Temperatur von Widerständen - Wi 11/3
Terrassenpunkt, Bedingung für - Mth 34/1a
TE-Welle im Hohlrohr - Sk 83/1
Thermische Ausdehnung von Metallen - Wk 13/2a und 3
– Gitteremission - Rö 21/1–1a
– Ursache von Frequenzschwankungen - Sk 11/1a und 2
Thermoumformer - Mg 02/2
Thomson-Brücke - Mv 51/2
Thomson-Doppelschleifdraht-Meßbrücke - Mv 51/2a
Thomson-Schleifdraht-Meßbrücke - Mv 51/2a
Thyratrons, kleine - Rö 52
Thyratron, Vergleich zur steuerbaren Siliziumzelle - Hl 51/1
Thyristor - Hl 51
Tiefpaß - Fi 33/2
Tiefpaß-π-Schaltung - Fi 31/3
TM-Welle im Hohlrohr - Sk 83/1
Toleranzgrenzdaten - Rö 02/1
Ton, Tongemisch - Ma 41/1
Tonfilmglimmlampen - Rö 51/4
Tonfrequenzgeneratoren - Os 61/1–3a
–, Drehkondensatoren für – - Ko 31/2a
Tonhöhe - Ma 41/3a
Tonintervalle - Ma 41/3a
Tonträger im Fernsehkanal - Fs 01/1
Toroidspule - Ind 11/3a, Rö 61/2
Totales Differential - Mth 34/3a
Townsend Entladung - Rö 51/1a
TPTG-Schaltung - Os 21/1a
Trabanten - Fs 01/2
Trägheit der Glimmentladung - Rö 51/1a, 3
– des menschlichen Ohres - Sk 21/1a
Trägheitsmoment bei Meßgeräten - Mg 02/5a
Trafoperm - Wk 22/1
Transformation bei Leitungen - Mth 86
Transformationen mit Kreisdiagramm - Fi 32
Transformationsbereich, Erweiterung - Mth 86/3
Transformations-Diagramm - Fi 31/1a
Transformator, Ersatzschaltungen - Ind 32
–, Gleichungen - Ind 32
Transformatorbemessung bei Netzgleichrichterschaltungen - Stv 12/1–3a
Transformatorenblech - Wk 22/1
Transistor - Hl 01
– -Bauformen - Hl 04
–, Fluß-Strom - Hl 21/1
– -Kennlinie, Linearisierung - Hl 31/1a
– -Kennlinien - Hl 02
–, Kennwerte - Hl 03
–, Kreuzmodulation - Hl 31
–, Minoritätsträgerstrom - Hl 21/1
–, Sperrstrom - Hl 21/1
–, Stabilisierung - Hl 21
–, Steuerung - Hl 03
–, Stromlauf - Hl 21/1
–, Temperaturabhängigkeit - Hl 21/1a
–, Temperatureinfluß - Hl 02/3a
–, Vierpolkennwerte - Hl 11
–, Wärmewiderstand - Hl 21/2
Transmission Unit - Ma 11/2a
Transversal-elektrischer Schwingungstyp im Hohlrohr - Sk 83/1
– -magnetischer Schwingungstyp im Hohlrohr - Sk 83/1
Transversalwelle (Schall) - Ma 41/1
Traveling-Wave-Röhre - Rö 91/3
Trennschärfe - Mv 92/2
Triftröhre - Rö 91/4a
Trigonometrische Form komplexer Zahlen (Nomogramm) - Mth 41/2a–3
Triode, optimale Grenzempfindlichkeit - Vs 11/2a
–, Rauschen, Rauschwiderstand - Rö 81/2, 2a
triple diffused Transistor - Hl 04/3
Tritet-Schaltung Quarzoszillator) - Os 81/3
Trockenelektrolytkondensatoren - Ko 21/1–1a
Trockengleichrichter - Stv 14/1–2a
Tunnel-Diode - Hl 61
Tunneleffekt - Hl 61/1
Turmalin - Os 81/1, 1a
Typenbezeichnung von Selengleichrichtern - Stv 14/1a, 2a

U

Überlagerungsempfänger, Mischung - Sp 81/1–3a
Überlagerungsgesetz - Mth 81/1
Überlastung, dynamische bei Meßgeräten - Mg 01/2a
Überlastungsschutz (Meßinstrument) - Hl 60/2
Übernahmekennlinie (Thyratron) - Rö 52/1a
Überschwingen von Oszillatorschaltungen - Os 21/3a
Übersprechdämpfung (Stereo) - Mo 21/3
Übertrager - Ind 32
Übertragerblech - Wk 22/1
Übertragungsarten, Kennzeichnung - Ma 01/1a
Übertragungseinheiten - Ma 11
Übertragungs-Gewinn - Vs 01/2
– -Verlust - Vs 01/2a
UKW-Drossel, Dimensionierung - Ind 21/22/1a
UKW, Grenzempfindlichkeit - Vs 11/1–3a
– -Oszillatoren, quarzgesteuert - Os 82/1–2a
– -Oszillatorschaltungen - Os 21/2
Ultraaudionschaltung - Os 21/2
Ultrakurzwellenbereich, Amateurbänder - Ma 12/2, Ma 01/4a
Ultraschall - Ma 41/1
Ultraschwarz (bei FS-Übertragung) - Fs 02/1
Umkehrfunktion - Mth 33/1a
Umkehrungssatz - Mth 81/2a
Ummagnetisierungsverluste - Wk 22/4a
Unipolar-Transistor - Hl 04/3

V

Vakuumfehler in Elektronenröhren - Rö 21/1, 1a
Valenz, Wertigkeit - Hl 01/1
Valenzband - Hl 61/1, Wk 01/1
Valenzbrücke (Atomaufbau) - Hl 01/1a
Varactor - Hl 62
Varicaps - Ag 11/2a, Hl 62
Varioquarze, Schwingschaltung - Os 81/3
Varistoren - Wi 41
VDE-Regeln für Meßgeräte - Mg 01/1, 2a
VDR-Widerstände - Wi 41
– für Stabilisierung - Re 11/1a
–, Parallelschaltung - Wi 41/2a
–, Reihenschaltung - Wi 41/2
–, Temperaturkoeffizient - Wi 41/2
Vektordiagramm bei AM - Mo 11/1
– bei FM - Mo 11/2
–, Wechselstrombrücke - Mv 52/1
– von Zweipolen - We 01/1a–2a
Vektoren, ebene – Mth 41/1a–3a
Ventilschaltung mit Trockengleichrichtern - Stv 14/2a
Ventilstrecken, echte und unechte - Stv 12/1
Verbotene Zone - Hl 61/1
Verdopplerschaltungen - Stv 11/1, Stv 14/1–1a
Vergleichsspannungen - Re 11/4a
Verhältnis-Diskriminator - Gl 21/2a
Verluste in Kondensatoren und Spulen - Sk 21/2
–, Verstärkung - Vs 01/2
Verlustfaktor von Elektrolytkondensatoren - Ko 21/1a
– von Ferriten - Wk 21/3
– von Spulen mit Hf-Eisenkern - Wk 21/1–1a
–, Kern- von Hf-Kernen - Wk 21/1
–, Werkstoff- mit Hf-Kernen - Wk 21/1
Verlustwiderstand von Quarzen - Os 81/1
Verlustwinkel der Eigenkapazität von Spulen - Kp 21/1a
– Kapazität - Hl 62/1a
Verstärker, Frequenzgang - Mv 01/2a
–, RC-gekoppelte, Amplituden- und Phasengang - Vs 61/1–2a
Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen - Mv 71/1–1a
Verstärkung des Katodenverstärkers - Vs 72/1
–, maximale, mit Rücksicht auf C_{ga} - Vs 83/1a–2a
– bei UKW - Rö 82/2
Verstimmung - Sk 41
–, Definition, Bestimmung - Sk 03/1...2
– des Eingangskreises, Einfluß auf die Grenzempfindlichkeit - Vs 11/3
–, normierte - Sk 41/1
Vertikalablenkschaltung - Fs 50/1
Vertikalablenkung - Fs 02/1
–, Synchronisierimpulse - Fs 01/1a
Vervielfacherschaltung (Gleichrichter) - Stv 14/1a
Verzerrungen in Hf-Verstärkern - Rö 31/1–2a
– durch Siebglied in der Regelleitung - Re 21/2
– durch Verzögerung des Regeleinsatzes - Re 21/1a
–, linear, nichtlinear - Mv 92/3a
Verzögerungsleitung (in der Wanderfeldröhre) - Rö 91/3
–, Phasengeschwindigkeit auf der - Rö 91/3a
Verzögerungsspannung (bei Regelung) - Re 21/1a
Videosignal - Fs 53/1
Video-Verstärker - Fi 61/1
Vieleckige Spulen, Induktivität - Ind 11/2a, 3a
Vierpol, aktiv - Mth 83, Mth 84
–, das Rechnen mit - Mth 81/1a
Vierpol-Kennwerte (Transistor) - Hl 11
Vierpolkonstanten - Mth 83/2a
Vierpolparameter, Anwendung - Hl 11/1a
–, Messung - Mth 81/2
Vierpolrechnung, Anwendungen - Mth 81/4a
–, Beispiele - Mth 82/1–1a
Villardschaltung - Stv 11/1
Vollweggleichrichter - Stv 12/1a, 3a
Vollzugsordnung für den Funkdienst - Ma 01/1–4a
Vorionisation (Gasentladungsröhren) - Rö 52/2
Vormagnetisierung bei Ferriten - Wk 21/2a
Vorschaltwiderstände, Legierungen dafür - Wi 11/1
Vorstrom bei der Glimmentladung - Rö 51/1a
Vortrabanten - Fs 01/1a
Vorverzerrung des Fernseh-Tonsenders - Fs 01/1
–, Frequenzgang - Gl 22/1a
–, Stereo - Mo 21/2a
Vorwärtsregelung - Re 11/4a, Re 21/1 und 4, 4a
Vorwärts/Rückwärtsverhältnis bei Dipolrichtantennen - At 81/3

W

Wärmeabstrahlung von Anodenmaterialien - Wk 14/2a
Wärmeeigenschaften von Isolierstoffen - Wk 31
– von Keramik - Wk 31
Wärmeleitfähigkeit von Ferriten - Wk 21/2
– von Metallen - Wk 13/2–2a
Wärmeleitzahl (Einheitsumrechnung) - Ma 13/2
Wärmewellen - Ma 12/2
Wärmewiderstand (Transistor) - Hl 21/2
Wanderfeld-Magnetfeldröhre - Rö 91/1 und 4
Wanderfeldröhre - Rö 91/1–3a
Wandlerblech - Wk 22/1
Weber (Einheit) - Ma 21/2a
Wechselstrombrücke - Mv 52
–, Aufbau - Mv 52/2
–, Frequenzabhängigkeit - Mv 52/1a
–, Vektordiagramm - Mv 52/1
Wechselstromgrößen - We 11/1–1a
Wechselstromwiderstand von Glimmstabilisatoren - Re 11/4
– von Induktivitäten - Ind 01/1–1a
– von Kondensatoren - Kp 01/1–1a
Wechselstrom-Zweipole - We 01/1–2a
Wehneltspannung, Erzeugung - Stv 13/2
Wehneltzylinder - Rö 61/1a
Weicheisen-Meßgeräte - Mg 02/3a
Wellengerader Drehkondensator - Ko 31/1a
Wellenlänge - Ma 12/2
– -Frequenz-Umrechnung - Ma 12/1–1a und 3
– in Hohlleitern, Berechnung - Sk 84/2
– von Hohlraumkreisen - Sk 85/1–2a
– von Schallwellen - Ma 41/1a
Wellenwiderstand - Sk 81/1–1a
– von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen - Sk 81/1–4a und Sk 82
–, Schall- - Ma 41/2–2a
–, Toleranz - Sk 82/1
Welligkeit von Bandfilterkurven - Sk 41/4
– bei Fehlanpassung - Wi 02/1a
– bei Netzgleichrichtern - Stv 12/2–3a
Wendelleitung, Phasengeschwindigkeit auf der - Rö 91/3a
– in der Wanderfeldröhre - Rö 91/3
Werkstoffverlustfaktor bei Hf-Eisenkernen - Wk 21/1
–, spezifischer - Wk 21/1
Wertigkeit (Valenz) - Hl 01/1
Weston-Normalelement - Ba 21/1–1a
Wettersondenfunkdienst, Frequenzbereiche - Ma 01/4
Wheatstone'sche Brücke - Mv 51/1, Mv 54/1
Wickelraumausnutzung - Kp 21/1
Wickelraumbedarf von Drähten - Wk 12/3a
Wicklungskapazität - Ind 32/2a
Widerstand, Abkühlung und Erwärmung - Mth 11/2, Wi 11/3
– einer Spule, scheinbarer und wahrer - Kp 21/1a
– pro Meter von Metalldrähten - Wi 11/2a
–, Verlustwiderstand von Quarzen - Os 81/1
Widerstände, Belastung (Nomogramm) - Wi 01/1–1a, Wi 02/1–1a
– aus Draht, Berechnung - Wi 11/1–3a
–, Parallelschaltung - Uf 13/1–1a
Widerstandsbaustoffe, Arbeitstemperaturbereiche - Wi 11/1
–, diagramm - Mth 85/1a
–, drahttabelle - Wk 12/2
– drähte, Strombelastbarkeit - Wk 12/2a
– ebene (Kreisdiagramm) - Mth 86/2
– erhöhung durch Hauteffekt - Wi 91/1 und 2
– ersatzschaltung im Kreisdiagramm - Mth 86/2a
– legierungen - Wk 11/2
– materialien - Wk 12/2a
– rauschen - Rö 81/1
– tabelle für Kupferdrähte - Wk 12/2a
– transformation - Mth 86
– -Verstärker - Fi 61/1
– wicklungen, Berechnung - Wi 11/3a
Wiedergabegüte - Mv 92/3a
Wiederkehrgenauigkeit - Mv 92/3
Wien-Brücke - Mv 54/2a
– für RC-Generatoren - Os 61/1–1a
Wien/Robinson-Brücke - Mv 53/1
Windungszahl je cm Wickellänge - Wk 12/3
–, maximale, für Drossel- und Trafowicklungen - Ind 31/1
Winkelfunktionen, Formeln - Mth 21/1
Winkelgrad-Umrechnung (Altgrad-Neugrad) - Ma 13/1a
– – –, Bogenmaß (Tabellen) - Mth 22
Wirbelstromdämpfung bei Meßgeräten - Mg 02/5
– verluste bei Ferritkernen - Wk 21/1a
Wirksame Permeabilität - Wk 21/1
Wirkungsgrad von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Wirkwiderstand, Hf-, von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen - Sk 81/1a
Wirtschaftlichkeit von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Wolfram, Eigenschaften - Wk 14/1a

X

X-Schnitt bei Quarzkristallen - Os 81/2

Y

Yagi-Antennen - At 81/2a–3a
Y-Schnitt bei Quarzkristallen - Os 81/2

Z

Zählrohr, Geiger-Müller - Rö 51/4
Zapfenlagerung bei Meßgeräten - Mg 02/5
Zeilenablenkung, Synchronisierimpuls - Fs 01/1a
Zeilenfrequenz - Fs 01/1
Zeilenimpuls, Norm - Fs 01/1a
Zeilenoszillator, Stabilisieren - Fs 51/1
Zeilenrücklauf - Fs 01/1a, Fs 50/1a und 2
Zeilensprungverfahren - Fs 01/1, Fs 02/1a
Zeilenzahl beim Fernsehen in anderen Ländern - Fs 01/2
Zeitkonstante - Fs 01/2
– einer Regelschaltung - Re 21/4
–, Kapazitätsdiode - Hl 62/2a
–, RC-Glied - Ko 01/1–1a
– von Schwingkreisen - Sk 21/1
Zeitrelais - Rö 52/3a
Zeitumrechnung, Stundendezimalwerte in min und sec - Ma 13/1
Zellenzahl, Zellenschaltung von Akkumulatoren - Ba 31/1a
Zener-Dioden - Hl 60
– als Koppelglied - Hl 60/2a
– für Stabilisierung - Re 11/1a
Zenerspannung, Temperaturabhängigkeit - Hl 60/1a
Zener-Widerstand - Hl 60/1
Zentimeterwellen - Ma 01/1
Zentimeterwellenbereich, Amateurbänder - Ma 01/4a
Zerhacker - Be 01/1a
Zerreißfestigkeit von Drähten - Wk 12/2a
Zf-Rückkopplung bei Mischtrioden - Sp 81/3a
Zf-Verstärker, Anforderungen (Stereo) - Mo 22/2a
Ziehbereich von Quarzobertonoszillatoren - Os 82/2
Zoll-cm-Umrechnung - Ma 13/1
Zünddiagramm - Rö 52/1a
Zündelektrode - Rö 52/1 und 3
Zündkennlinie - Rö 52/1
Zündspannung bei der Glimmentladung - Rö 51/1, 1a
– bei Kaltkatoden-Röhren - Rö 52/1a
Zündung, steuerbare Siliziumzelle - Hl 51/1
–, Vorgang (Gasentladung) - Rö 52/1
–, Zündwiderstände für Glimmstabilisatoren - Re 11/3a
Zuleitungsinduktivität (bei Röhren) - Vs 11/1, Rö 82/1a
Zustandsdichte - Hl 61/1a
Zweikreisige Bandfilter - Sk 41/2a und 5a
Zweiphasen-Einweggleichrichter - Stv 12/1a–3a
Zweipol - We 01/1–2a
–, aktiv - Vs 01/1a
Zweiweg-Einphasengleichrichter - Stv 12/1a, 3a
– -Spannungsverdopplerschaltung - Stv 11/1
Zweizeitkonstanten-Glied - Fs 53/3
Zwischenfrequenzfestigkeit - Mv 92/2
– quarzfilter - Fi 81/1–1a
– verstärker, Rückwirkungen - Vs 83/1–3a
Zwischenschalt-Verlust - Vs 01/2
– verstärkung - Vs 01/2
Zwischenträger-Verfahren - Fs 02/2a
Zyklode - Mth 34/1a
Zykloidenbahnen (Magnetron) - Rö 91/2a
Zylinderspulen, Gegeninduktivität - Ind 21/22
–, Induktivitätsberechnung - Ind 21/22
Zylindrische Widerstandswicklung, Berechnung - Wi 11/3a
Zylindrischer Hohlleiter - Sk 83/2
– Hohlraumkreis - Sk 85/1–1a
Zyklometrische Funktion - Mth 22/1, Mth 33/1

Leichter 12-W-Verstärker für elektrische Musikinstrumente

Gitarrenverstärker und ähnliche Geräte müssen neben den eigentlichen Musikinstrumenten viel transportiert werden. Sie sollen daher möglichst leicht ausgeführt sein. Ein Hauptteil des Gewichtes bilden die Transformatoren, während die Widerstände und Kondensatoren kaum eine Rolle spielen. Wenn es daher gelingt, mit kleinen oder sogar ohne Transformatoren auszukommen, ist eine wesentliche Gewichtseinsparung möglich. Die folgende Arbeit zeigt eine interessante Lösung, bei der insbesondere der fortgeschrittene junge Techniker einen Einblick in die Art und Weise erhält, wie man beim Entwerfen eines Verstärkers vorgehen kann.

Schaltungstechnische Überlegungen

Normale Verstärker enthalten einen Netz- und einen Ausgangstransformator. Um Gewicht zu sparen, muß daher bei diesen Bauteilen begonnen werden.

Der Ausgangstransformator kann grundsätzlich entfallen, wenn der Ausgangswiderstand der Verstärker-Endstufe mit dem Wechselstromwiderstand des Lautsprechers übereinstimmt. Eine Widerstandsübersetzung durch einen Transformator ist dann nicht mehr nötig. Daher kommt eine Endstufe in Frage, wie sie in verschiedenen Versionen als „eisenlose" oder „transformatorlose" Ausführung bekannt ist. Bei diesen Schaltungen wird der Ausgangswiderstand dadurch herabgesetzt, daß die Endröhren im Unterschied zu normalen Gegentaktschaltungen, wechselstrommäßig parallel und gleichstrommäßig in Serie liegen. Der Ausgangswiderstand beträgt dann nur noch ein Viertel des Wertes, der als R_{AA} für die übliche Gegentaktschaltung gilt. Er liegt jetzt in Bereichen, für die passende Lautsprecher erhältlich sind. Aus der Reihe möglicher Schaltungen erscheint die Grundschaltung nach *Bild 1* für einen transportablen Verstärker und einen unkritischen Nachbau besonders geeignet.

Eine eigene Phasenumkehrstufe fehlt, trotzdem sind die Röhren übersichtlich geschaltet. Die untere Gegentaktröhre wird von der Wechselspannungsquelle G direkt gesteuert. Beide Röhren liegen für die Anodenstromquelle Q unmittelbar in Serie. Dadurch muß der Anodenwechselstrom der Röhre 1 auch die Röhre 2 und ihren Katodenwiderstand R 1 durchfließen. An ihm entsteht daher ein Wechselspannungsabfall, der über das Gitter die Röhre 2 steuert.

Die Anodenstromquelle Q stellt nun, insbesondere durch die mit C 1 angedeuteten Lade- und Siebkondensatoren, einen wechselstrommäßigen Kurzschluß dar. Die Punkte A und C befinden sich daher wechselstrommäßig auf gleichem Potential. Deshalb liegt dem Außenwiderstand R_a, der über den Kondensator C 2 angekoppelt ist, wechselspannungsmäßig sowohl die Röhrenstrecke B – C als auch die Strecke A – B parallel. Der Katodenwiderstand R 2 der Röhre Rö 1 hat seine normale Funktion, er kann durch einen Kondensator überbrückt sein. Die in Bild 1 gezeigte Schaltung ist bereits betriebsfähig, wenn sie mit Trioden bestückt wird. In der Praxis wird man natürlich Pentoden verwenden, zumal passende Röhren (EL 86 oder UL 84) zur Verfügung stehen.

Bild 2 zeigt ein für Pentodenbetrieb erweitertes Schaltbild der eisenlosen Endstufe. Das Schirmgitter jeder Röhre muß wechselspannungsmäßig am Bezugspunkt der jeweiligen Röhre liegen. Das Schirmgitter der Röhre Rö 1 liegt über den Kondensator C_{g2} unmittelbar an Masse, während das der Röhre Rö 2 über C_{g1} an die Katode angeschlossen wird, damit am Katodenwiderstand R_{k1} die Steuerwechselspannung für die Röhre Rö 2 entstehen kann.

Die Schirmgitterspannungen müssen auch hier etwa auf Anodenpotential liegen. Dementsprechend muß das Schirmgitter der unteren Röhre ungefähr die halbe Gesamt-Anodenspannung der Endstufe erhalten. Bei der Schirmgitterspannung der oberen Röhre sind besondere Gesichtspunkte zu beachten. Ein Vorwiderstand oder eine unmittelbare Verbindung mit der Anodenspannung ist nicht möglich, denn der Widerstand liegt über dem Kondensator C_{g1} parallel zum Außenwiderstand und stellt eine Belastung für ihn dar. Man kann diese Schwierigkeit vermeiden, wenn man eine Niederfrequenzdrossel Dr mit einer Induktivität von etwa 5 H einschaltet (Bild 2). Damit hat man aber wieder „Eisen" im Gerät.

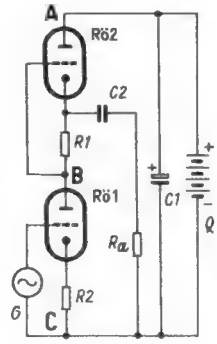


Bild 1. Grundschaltung der eisenlosen Endstufe des Gitarrenverstärkers

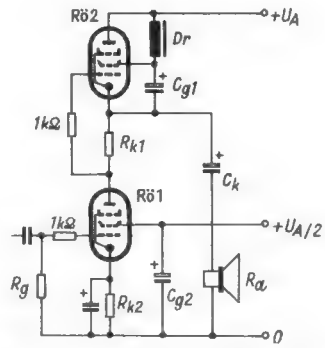


Bild 2. Die Endstufe nach Bild 1 mit Pentoden

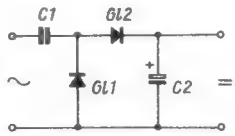


Bild 3. Prinzipschaltung der im Netzteil verwendeten Spannungsverdopplerschaltung

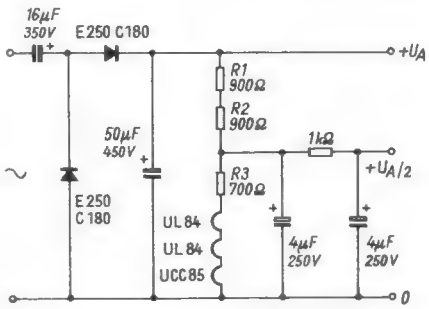


Bild 4. Prinzipschaltung des Netzteiles mit Gleichstromheizung der Röhren

Da jedoch beide Röhren wechselspannungsmäßig parallel liegen, kann man den Lastwiderstand (= Lautsprecher) auch selbst für die Zuführung der Schirmgitterspannung verwenden und anstelle der Drossel einschalten. An der Wirkungsweise der Schaltung ändert sich hierdurch nichts. Man spart hierbei noch den Ankopplungskondensator von 50...100 µF für den Lautsprecher ein. Bei der Zuführung über den Lautsprecher fließt auch der Schirmgitter-Ruhestrom mit über die Schwingspule. Die dadurch bedingte Vor-Auslenkung der Membrane ist aber nur gering und spielt keine Rolle. Eine weitere Besonderheit ist, daß die Schwingspule im Unterschied zu üblichen Schaltungen auf vollem Anodenspannungspotential liegt. Damit keine Überschläge zwischen ihr und dem Magnetsystem erfolgen, muß der Lautsprecherkorb ebenfalls auf Anodenpotential gelegt werden.

Bei zwei Röhren EL 86 oder UL 84 beträgt der Lastwiderstand 800 Ω. Lautsprecher dieses Schwingspulenwertes sind als Hi-Fi-Lautsprecher handelsüblich (vgl. Liste der Einzelteile).

Weil die Endröhren gleichstrommäßig in Serie liegen, muß die Anodenspannung des Netzteiles etwa die doppelte Höhe gegenüber der normalen Gegentaktschaltung haben. Zwei Röhren UL 84 geben bei 170 V Anodenspannung in der normalen Gegentaktschaltung etwa 13 W Niederfrequenzleistung ab. Um diese Maximalleistung auch bei der hier verwendeten Schaltung (Bild 2) zu erzielen, muß die Gesamtanodenspannung entsprechend hoch gewählt werden. Unter Berücksichtigung der Spannungsabfälle an den Katodenwiderständen kommt man auf eine Gesamtspannung von 365 bis 380 V. Bei Wechselstromnetzteilen mit Transformatoren bildet das Gewinnen dieser Spannung kein Problem, da nur die Transformatorwicklung entsprechend bemessen sein muß. Bei geschickter Wahl der Schaltung kommt man aber auch ohne Transformator aus, so daß man im Ergebnis einen Verstärker ohne jedes „Eisen" erhält.

Die hohe Anodenspannung wird durch eine Spannungsverdopplerstufe nach *Bild 3* erzeugt. Diese Verdopplerschaltung ist für unseren Zweck besonders geeignet, aber weil ein Netzpol unmittelbar am Chassis liegt, sind einige Vorsichtsmaßnahmen erforderlich. Die Wirkungsweise ist folgende. Wenn am oberen Wechselstromanschluß gerade eine negative Halbwelle liegt, lädt sich der Kondensator C 1 über den Gleichrichter Gl 1 auf, während der Gleichrichter Gl 2 sperrt. In der anderen Halbwelle ist der Gleichrichter Gl 1 gesperrt, und die Ladung des Kondensators C 1 wird zusätzlich zur Netzspannung durch den jetzt offenen Gleichrichter Gl 2 auf den Ladekondensator C 2 übertragen. Daher baut sich an diesem (je nach den Werten der Kondensatoren C 1 und C 2 und dem verlangtem Gleichstrom) eine Gleichspannung auf, die mehr als die

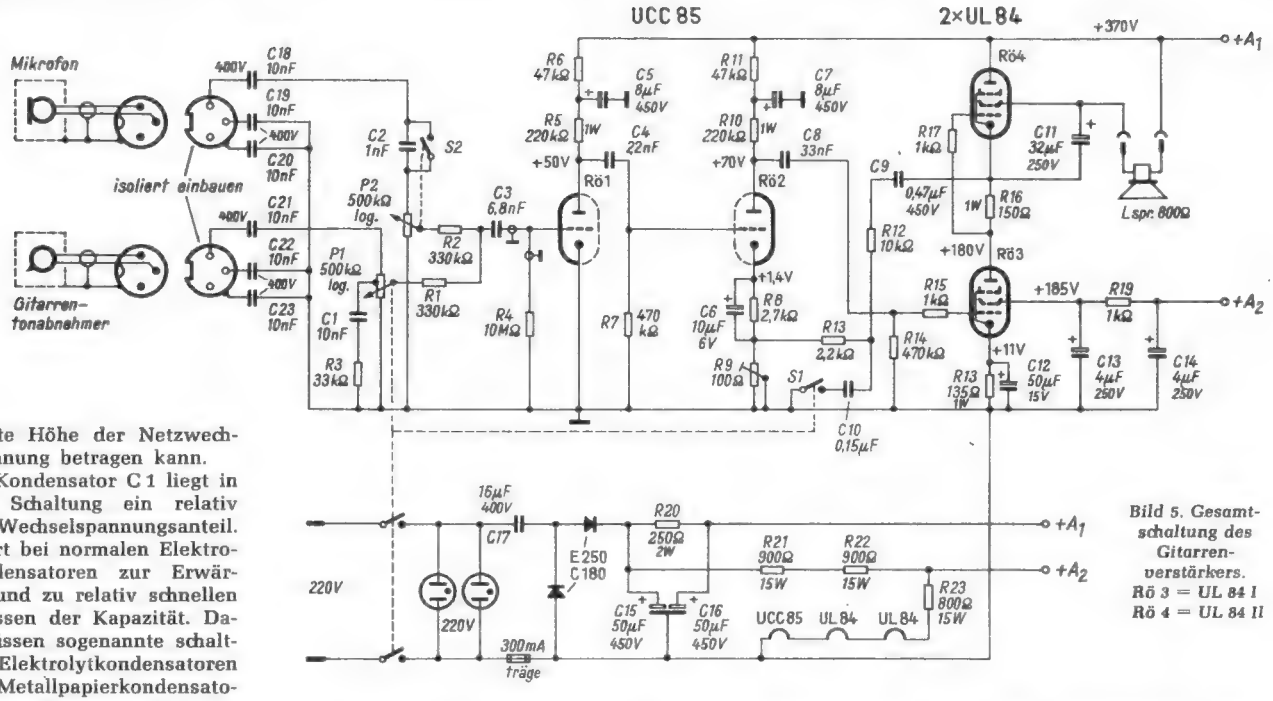


Bild 5. Gesamtschaltung des Gitarrenverstärkers. Rö 3 = UL 84 I Rö 4 = UL 84 II

doppelte Höhe der Netzwechselspannung betragen kann.

Am Kondensator C 1 liegt in dieser Schaltung ein relativ hoher Wechselspannungsanteil. Er führt bei normalen Elektrolytkondensatoren zur Erwärmung und zu relativ schnellen Nachlassen der Kapazität. Daher müssen sogenannte schaltfeste Elektrolytkondensatoren oder Metallpapierkondensatoren verwendet werden.

Besondere Beachtung erfordert der Heizkreis. Die Katode der Röhre Rö 2 liegt gegenüber Masse auf der halben Anodenspannung (rund 180 V). Man muß also dafür sorgen, daß die zulässige Spannung Heizfaden-Katode nicht überschritten wird. Der Wert beträgt bei der Röhre UL 84 rund 200 V. Da aber an der Anode der Röhre Rö 1 eine Wechselspannung von etwa 100 V_{eff} bei Vollaussteuerung liegt, wird dieser Wert zeitweise überschritten. Bei Transformatorheizung müßte daher die obere Röhre eine getrennte Heizwicklung erhalten. Im vorliegenden Fall müssen die Röhren aber in Serie geheizt werden. Abhilfe schafft eine Gleichstromheizung nach *Bild 4*, wobei der Heizkreis zusammen mit dem Anodenkreis von der Spannungsverdopplerstufe gespeist wird.

Im Heizkreis liegen die drei Vorwiderstände R 1 bis R 3 in Reihe mit den Heizfäden der beiden Röhren UL 84 und dem Faden der Vorröhre UCC 85. Zwischen den Widerständen R 2 und R 3 zweigt die halbe Gesamtspannung von etwa 185 V für das Schirmgitter der unteren Gegentaktröhre (Rö 1 in Bild 2) ab. Eine angenehme Beigabe des Gleichstrom-Heizkreises ist, daß er die abgegriffene Schirmgitterspannung ohne zusätzlichen Aufwand stabilisiert. Das ist wegen des mit der Aussteuerung stark schwankenden Schirmgitterstromes der Röhre UL 84 erforderlich. Zur Siebung genügt das Glied aus 1 kΩ und 2 × 4 µF. Die Gleichstromheizung hat weiterhin den Vorteil, daß sofort nach dem Einschalten eine Belastung des Gleichrichters vorhanden ist. Daher kann sich keine hohe Kaltspannung aufbauen, die ein spannungsmäßiges Überbemessen der Kondensatoren erfordern würde. Diese Einsparung gleicht etwa den Mehraufwand für die Gleichstromheizung wieder aus. Die Faden-Katodenspannung der Röhre 2 beträgt im Ruhezustand etwa 20 V, auch bei Vollaussteuerung wird der zulässige Maximalwert nicht überschritten.

Die Gesamtschaltung

Der Verstärker ist mit zwei Eingängen für Gitarre und Mikrofon ausgestattet (*Bild 5*). Der Mikrofoneingang ist hochohmig gehalten, damit auch einfache Kristallmikrofone angeschlossen werden können. Die Empfindlichkeit beider Eingänge beträgt rund 20 mV für Vollaussteuerung. Durch Verringern der Gegenkopplung kann die Empfindlichkeit noch erhöht werden. Der empfohlene Wert reicht aber in der Praxis auch für Mikrofonübertragungen aus. Infolge des relativ kurzen akustischen Rückkopplungsweges muß das Mikrofon ohnehin recht nahe und auch relativ laut besprochen werden (Gesangseinlage).

Die Lautstärke wird mit den Potentiometern P 1 und P 2 eingestellt. Beide Eingänge sind durch die Widerstände R 1 und R 2 von je 330 kΩ entkoppelt. Auf eine stufenlose Klangeinstellung mit zwei getrennten Potentiometern wurde verzichtet, weil die meisten Gitarristen einen Gitarrentonabnehmer mit angebauten Klangeinstellern verwenden und weil man beim Mikrofon für den vorliegenden Zweck ohne stufenlose Klangbeeinflussung auskommt. Statt dessen ist für einen Eingang eine gehörrichtige Lautstärkeeinstellung vorgesehen, um bei geringen Lautstärken (Bar-Betrieb) ein Klangbild mit angehobenen Tiefen zu erzielen. Weiter ist eine Stufen-„Präsenzschaltung" vorgesehen, mit der die Höhen angehoben werden, um den Instrumentenklang etwas spitz zu machen (Les-Paul-Effekt).

Im Mikrofoneingang liegt lediglich ein Sprache-Musik-Schalter der die Tiefenüberhöhung bei Nahbesprechung ausgleicht. Zur gehörrichtigen Lautstärkeeinstellung dient das RC-Glied C 1/R 3. Die Präsenzeinschaltung erfolgt mit dem Schalter S 1 im Gegenkopplungskanal, während als Sprache-Musik-Schalter im Mikrofoneingang der Schalter S 2 vorgesehen ist, der in Stellung „Sprache" den Kondensator C 2 freigibt.

Sämtliche Schalter einschließlich Netzschalter sind mit den Potentiometern P 1 und P 2 kombiniert. Daher kommt man mit insgesamt zwei Bedienungsknöpfen aus. Über Verlängerungsachsen sind die Potentiometer bequem von der Oberseite des Gehäuses zu bedienen, ohne daß man die einzelnen Schalter über Kabelbäume nach dort verlegen muß. Das Potentiometer P 1 für den Gitarreneingang hat einen Dreh- und einen Druckschalter. Mit dem Drehschalter wird das Gerät, mit dem Druckschalter (ohne Veränderung der gerade eingestellten Lautstärke) die Präsenz eingeschaltet. In gleicher Weise ist der Sprache-Musik-Schalter des Mikrofoneinganges als Druckschalter ausgebildet, um ohne Lautstärkeänderung (akustische Rückkopplung!) die Tiefen abzuschwächen.

Da es keine der Röhre ECC 83 entsprechende Nf-Doppeltriode mit 100 mA Heizstrom gibt, wird für die Vorstufen eine Hf-Doppeltriode UCC 85 verwendet. Dieser Typ

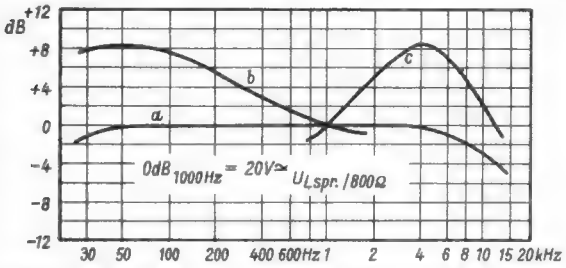


Bild 6. Frequenzgänge des Verstärkers (Gitarreneingang). Kurve a: Lautstärkeeinsteller auf voll, Präsenz aus. Kurve b: Schleifer auf Anzapfung (Tiefenanhebung). Kurve c: Höhenanhebung bei „Präsenz ein". Die Verstärkung wurde vor jeder Messung bei 1000 Hz auf 0 dB = 20 V_{eff} Ausgangsspannung an 800 Ω nachgestellt

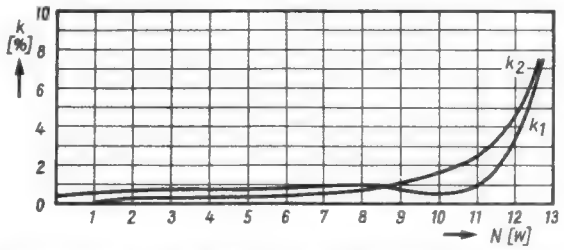


Bild 7. Klirrfaktorkurven für die erste (k_1) und die zweite (k_2) Oberwelle des Gerätes in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung

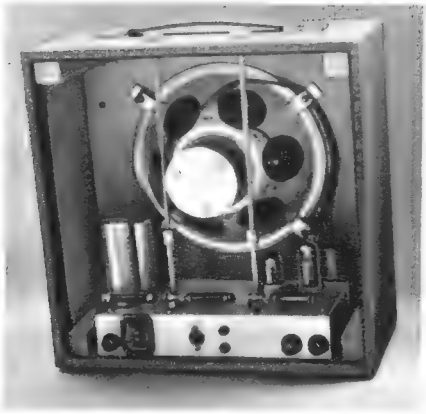


Bild 8. Innenansicht des Gerätes

ist ohne besondere Maßnahmen ausreichend mikrofoniesicher. Allerdings muß die Katode der Eingangsstufe zum Vermeiden von Brummeinkopplung unmittelbar an Masse gelegt werden. Die Gittervorspannung wird daher mit dem 10-MΩ-Widerstand R 4 durch Gitter-Anlaufstrom erzeugt.

Die zweite Stufe erhält ihre Gittervorspannung durch die Katodenkombination C 6/R 8. Die Röhre Rö 2 arbeitet bereits mit relativ hohem Nf-Spannungspegel, weshalb keine Brummeinstreuungen über die Katode zu befürchten sind. Über den Einstellwiderstand R 9 wird dort die Gegenkopplung eingekoppelt. Sie zweigt an der Katode der oberen Röhre UL 84 (Rö 4) ab.

Der Spannungsteiler der Gegenkopplung besteht aus den Widerständen R 12 und R 13 sowie dem Hartpapier-Einstellwiderstand R 9. Zur unbedingt erforderlichen Gleichspannungs-Abtrennung dient der Kondensator C 9. Zwischen den Längswiderständen R 12 und R 13 des Gegenkopplungsspannungsteilers ist der Kondensator C 10 angeschlossen. Er kann mit dem Präsenz-Schalter S 1 an Masse gelegt werden. Ist er geschlossen, so werden die höheren Frequenzen aus der Gegenkopplungsspannung abgeleitet, daher weniger gegengekoppelt und somit mehr verstärkt. Der Katodenwiderstand der unteren Röhre UL 84 (Rö 3) hat einen etwas kleineren Wert als der der oberen Röhre. Dadurch werden geringere Verzerrungen bei großer Aussteuerung erzielt. Den nicht handelsüblichen Wert erhält man angenähert durch Parallelschalten zweier Widerstände von 150 Ω und 1 kΩ.

Bei der Gegenkopplung tritt eine Abweichung vom Gewohnten auf. Im Unterschied zu üblichen Gegentaktschaltungen wird die am Ausgang stehende restliche Brummspannung nicht mit gegengekoppelt, sondern rückgekoppelt. Dadurch erhöht sich der Brummpegel, wenn man den Gegenkopplungsgrad durch Einschalten des Widerstandes R 9 erhöht.

Die Gesamt-Anodenspannung siebt das RC-Glied R 20/C 15/C 16. Dadurch ergibt sich bei voller Gegenkopplung keine vollkommene Brummfreiheit, und es bleibt am Lautsprecher eine Rest-Brummspannung von rund 3 V, das sind 3 % der maximalen Tonfrequenzspannung oder umgerechnet 11 mW.

Das ist zwar noch zu hören, es stört aber nicht, weil Gitarrenverstärker immer in Räumen mit einem gewissen Geräuschpegel betrieben werden. Für größere Brummfreiheit teilt man zweckmäßig den Siebwiderstand R 20 in zwei Serienwiderstände halben Ohmwertes auf und schaltet vom Verbindungspunkt zusätzlich noch einen Kondensator von 16 µF nach Masse.

Für universellen Anschluß des Verstärkers an Steckdosen aller Art müssen der Netzeingang und der Eingang von Mikrofon und Gitarrentonabnehmer nach Art der Allstromgeräte mit Berührungsschutzkondensatoren geschaltet sein. Als Tonfrequenzleitungen sind zweipolige abgeschirmte Leitungen zu verwenden. Die Eingangsbuchsen für Mikrofon und Tonabnehmer sind beide dreipolig auszuführen, weswegen man auch für den Eingang des Gitarrentonabnehmers zweckmäßig eine dreipolige Normbuchse vorsieht. Beide Normbuchsen müssen isoliert in das Chassis eingesetzt werden. Im Unterschied zur normalen Schaltung mit Netztransformator müssen hier sowohl die heiße Tonfrequenzleitung als auch die kalte und die Abschirmung über je einen Trennkondensator von maximal 10 nF (C 18 bis C 23) an den Schaltungseingang angeschlossen sein. Abschirmung und kalte Nf-Leitung dürfen also nicht zusammen an einem gemeinsamen Kontakt liegen. Anderenfalls würde die auf der Abschirmung liegende Brummspannung über den gemeinsamen Kondensator in den Gitterkreis der Eingangsröhre eingekoppelt werden, ähnlich wie bei der früher verwendeten kapazitiven Fußpunkt-Einkopplung der Antenne im AM-Empfänger. Da das Chassis jetzt, je nach Lage des Steckers in der Steckdose, auch an Phase liegen kann, ist also wie bei Allstromgeräten dafür zu sorgen, daß das Chassis und alle mit ihm in Verbindung stehende Metallteile, im Betrieb nicht berührt werden können.

Bild 6 zeigt den Frequenzgang des Gitarreneinganges bei verschiedenen Stellungen des Lautstärkeeinstellers und des Umschalters, während *Bild 7* die Klirrfaktorkurven für die erste und zweite Oberwelle angibt.

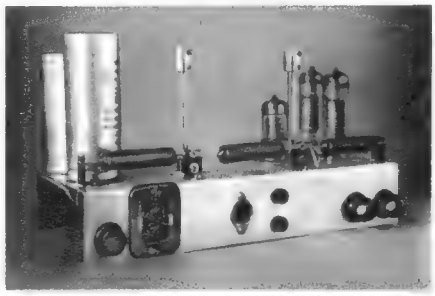


Bild 9. Blick auf das Chassis. An der Rückseite von links nach rechts: Sicherungselement, Kaltgerätestecker, Diodenbuchse des Mikrofoneinganges, Gitarreneingang, Anzeigelampen. Auf dem Chassis vorn die 15-W-Drahtwiderstände des Heizkreises

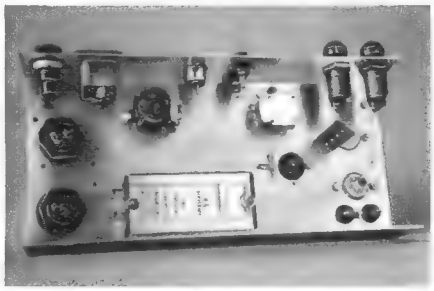


Bild 10. Unteransicht des Chassis ohne Verdrahtung

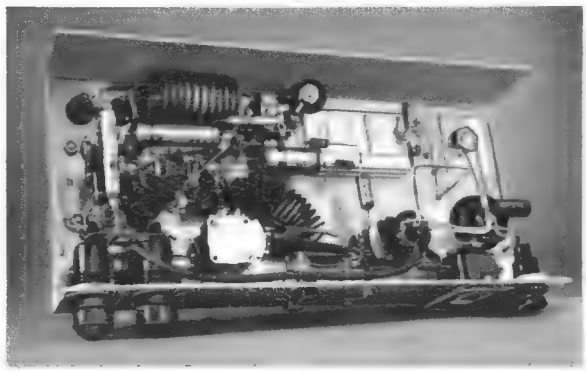
Aufbauhinweise

Das Gehäuse des Verstärkers aus 12 mm Sperrholz hat die Innenmaße von nur 320 mm × 320 mm × 140 mm. Die Frontseite besitzt einen Ausschnitt von 250 mm × 250 mm. Hinter diesem befindet sich im Gehäuseinneren eine 12 mm starke Schallwand von 320 mm × 320 mm, die den Lautsprecher trägt. Ihre Ecken sind, entsprechend den Eckleisten im Gehäuse (*Bild 8*), ausgespart. Der Lautsprecherkorb hat einen Abstand von 30 mm zur Oberseite des Gehäuses, der Lautsprecher sitzt also sehr weit oben. Die Schallwand ist vorn mit Steifgewebe überzogen, im Mustergerät mit sogenannten Stramin, das in Handarbeitsgeschäften erhältlich ist. Zwischen der Schallwand und der Gehäuse-Vorderseite ist Metallgeflecht angebracht, das beispielsweise als Heizkörpergeflecht im Handel ist. Der Frontseiten-Ausschnitt ist mit sogenanntem Umleimer beklebt, der ein metallisches Aussehen hat. Das ganze Gerät ist mit „Elefantenhaut" überzogen, die in Buchbindereien verwendet wird. Selbstverständlich kann auch eine Klebefolie verwendet werden, wie überhaupt die äußere Gestaltung ganz den persönlichen Wünschen entsprechend getroffen werden kann.

Die Verlängerungsachsen der Potentiometer können aus 6-mm-Kunststoff oder aus Metall bestehen. Im letzteren Fall dürfen sie nicht den Lautsprecherkorb berühren, da dieser auf Anoden-Ruhepotential liegen muß, um Funkenüberschläge zwischen der Schwingspule und dem Magnetsystem zu vermeiden. Als Lautsprecher findet das Hi-Fi-System 9710 AM von Philips Verwendung. Es besitzt eine Dauerbelastbarkeit von 10 W. Die Belastung von rund 13 W in den Amplitudenspitzen ist ohne weiteres zulässig.

Die Verdrahtung erfolgt vorwiegend freitragend. Nur an der Röhrenfassung für die Röhre UL 84 II ist ein dreipoliger senkrechter Stützpunkt festgeschraubt. Er dient zum Halten der Bauelemente R 5, R 6, C 5, R 10, R 11, C 7, R 14, R 15 und C 8. Die Fassung der Röhre UCC 85 hat einen Abschirmkragen, eine Gesamtabschirmung erübrigt sich jedoch.

Als Masseverbindung ist eine Sammelleitung vorgesehen. Sie verbindet als starker blanker Draht die Abschirmröhrchen der Röhren UCC 85, UL 84 I und UL 84 II nacheinander. Neben der Fassung der Röhre UCC 85 sitzt eine Lötöse auf dem Chassis. Nur hier ist das Chassis über einen kurzen Draht mit dem Abschirmröhrchen der UCC-85-Fassung verbunden. Der masseseitige Anschluß des Heizfadens der UCC 85 liegt nicht am Abschirmröhrchen der UCC-85-Fassung, sondern über eine separate Leitung an demjenigen der UL-84-I-Fassung (*Bild 12*). Hier ist auch die Minusleitung des Netz-



Rechts: Bild 11. Blick in die Verdrahtung. Die Abschirmspiralen des Kondensators C 11 und des Geräteeinganges sind deutlich zu erkennen. Über dem Gleichrichter der 100-Ω-Trimmwiderstand R 9. Ganz oben links die Doppelbuchse für den Lautsprecheranschluß

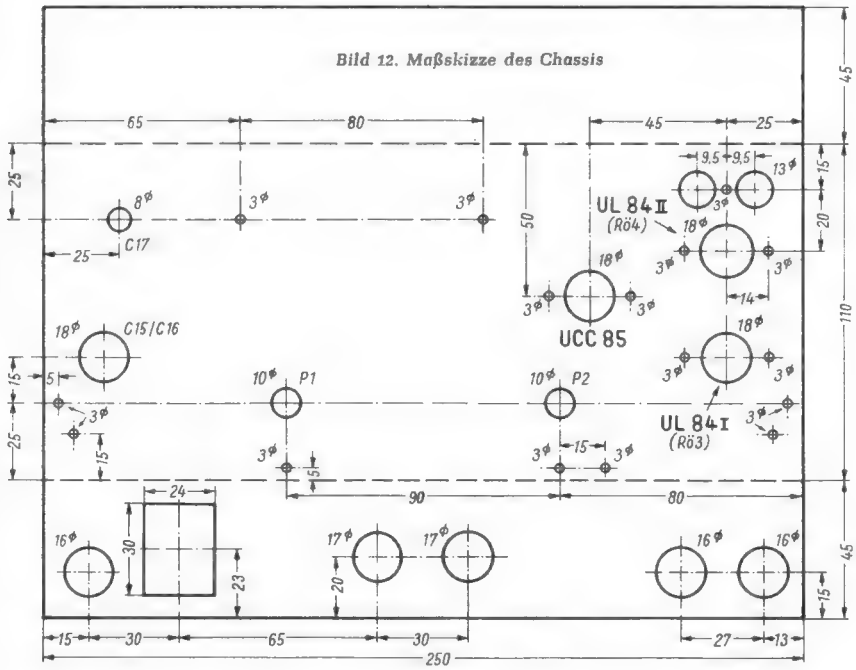


Bild 12. Maßskizze des Chassis

teiles angeschlossen. Für brummfreie Masseverbindungen ist es wichtig, daß sämtliche an Masse anzuschließende Bauteile der beiden Trioden (z. B. die Widerstände R 3, R 4, R 7, R 9 oder die Masseanschlüsse der Potentiometer und Eingangsbuchsen) jeweils für sich am Abschirmröhrchen der UCC-85-Fassung angeschlossen sind. Auf diese Weise werden galvanische Kopplungen vermieden. Die Kondensatoren C 5 und C 7 sowie die an Masse anzuschließenden Teile der Endstufe hingegen sind unkritisch und werden an die Sammelschiene zwischen den Fassungen der beiden Endröhren angelötet, wo es am besten paßt.

Auf einen Urdox-Widerstand oder einen Newi im Heizkreis kann verzichtet werden. Der Gesamtwert der Widerstände R 21, R 22 und R 23 ist im Verhältnis zu den Röhrenheizfäden so hoch, daß kein schädlicher Einschaltstromstoß auftreten kann. Anstelle der drei 15-W-Widerstände R 21 bis R 23 kann selbstverständlich auch ein 50-W-Typ mit Abgreifschelle verwendet werden, jedoch ist die Wärmeabstrahlung bei drei Einzelwiderständen günstiger. Man verwende unbedingt Typen mit einzementierter oder glasierter Wicklung. Bei Typen mit offenem Widerstandsdraht können zwischen die Windungen geratene Staubteilchen verbrennen und dabei die Wicklung beschädigen. Die drei Widerstände werden von einpoligen keramischen Stützpunkten getragen. Da schaltfeste Elektrolytkondensatoren in Einzelstücken schwer erhältlich sind, ist für C 16 ein MP-Kondensator eingesetzt.

Wenn die beiden Endröhren etwas unterschiedliche Anheizzeiten haben, kann es sein, daß ein starkes Brummen auftritt, bevor sie arbeiten. Das ist dann der Fall, wenn als UL 84 I diejenige mit kürzerer Anheizzeit verwendet wird. Durch die schon leitende Röhre erhält dann der Lautsprecher über den Katodenwiderstand R 16 und den Kondensator C 11 Brummspannung von der Gesamt-Anodenspannung. Wird dann auch die obere Endröhre stromführend, wird die Brummspannung am Lautsprecher kompensiert. Man braucht in diesem Fall also nur die Röhren umzustecken. Damit der Verstärker nicht schwingt, ist der am Schirmgitter der Röhre UL 84 II liegende Kondensator C 11 abzuschirmen. Hierzu genügt aber bereits eine Drahtspirale, die man aus Schaltdraht über einen Dorn wickelt, der etwas kleineren Durchmesser als der Kondensator aufweist. Man zieht dann die erhaltene Spirale von dem Dorn ab und schiebt sie, dabei etwas aufdrehend, über den Kondensator, wo sie auf Grund ihrer Federwirkung stramm aufsitzt.

Für die Abschirmung der Gitterkreis-Bauteile der ersten Triode sind ebenfalls Drahtspiralen großen Durchmessers zweckmäßig. Eine umgibt die zwischen den Potentiometerschleifern liegenden Widerstände R 1 und R 2, eine weitere nimmt den Kondensator C 3 und den Widerstand R 4 auf. Die Leitungen von den Eingangsbuchsen zu den Potentiometern werden in der üblichen Weise mit abgeschirmtem Schaltdraht ausgeführt, auch hier reichen jedoch Drahtspiralen als Abschirmung aus. Die Kombination aus C 1 und R 3 braucht keine Abschirmung, wenn der Widerstand an Masse liegt und der äußere Belag des Kondensators mit dem Widerstand verbunden wird. Der Lautsprecher ist über eine zweipolige Doppelbuchse (Mentor, Düsseldorf) lösbar angeschlossen, die neben der Röhre UCC 84 II sitzt. Als Stecker dient hierbei ein Hirschmann-Flachstecker.

Im Mustergerät verwendete Spezialteile

1 Lautsprecher Philips 9710 AM
1 Potentiometer Dralowid Typ 55 U, 500 kΩ log., mit Anzapfung bei 45°, Drehschalter und Druckumschalter
1 Potentiometer Dralowid Typ 55 U, 500 kΩ log., mit Druckumschalter
2 Flachgleichrichter Siemens E 250 C 180
1 Kaltgeräte-Armatur mit Einbaustecker und Schnurkupplung

Das drahtlose Mikrofon SM 72

Eine neue drahtlose Mikrofonanlage für Redner und Bühnenkünstler, die insbesondere wegen ihrer unauffälligen Anwendungsart beeindruckt, wird von *Eugen Beyer* angeboten.

Das eigentliche Mikrofon in Lavalierform wird umgehängt und in Brusthöhe getragen *(Bild 1)*. Wenn man z. B. das Jacket zuknöpft, ist dieses Tauchspulenmikrofon kaum zu erkennen. Mit seinem Übertragungsbereich von 60 bis 12 000 Hz erfüllt es auch hochgeschraubte Qualitätsansprüche. Der leichte Anstieg der Frequenzkurve bei 2000 Hz kompensiert den unvermeidlichen Höhenabfall durch die betriebsbedingte seitliche Besprechung *(Bild 2)*. Die gestrichelt gezeichnete Kurve läßt erkennen, welche relative Tonspannung bei dieser Betriebsart zu erwarten ist. Ferner zeigt der Tiefenabfall unterhalb 200 Hz, daß man ganz bewußt auf Störungen durch Trittschall Rücksicht nahm und tiefste Tiefen abgeschwächt hat.

Bild 1. Lavalier-Mikrofon M 110 für die drahtlose Mikrofonanlage von Beyer. Den zugehörigen Sender trägt man unauffällig in der Innentasche

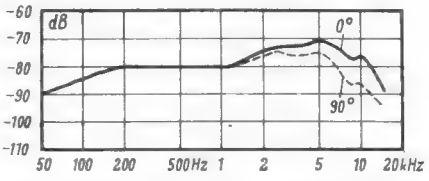


Bild 2. Die Frequenzkurve des Mikrofons M 110. Die 90°-Kurve gilt für das Lavalier-Mikrofon

Der Sender ist etwa so groß wie eine Zigarettenpackung (etwa 11 cm × 6 cm × 2 cm), er arbeitet entweder auf 37,1 MHz oder 36,7 MHz mit Frequenzmodulation und ± 75 kHz Hub bei rund 1 Milliwatt Ausgangsleistung. Man trägt das mit einer Mikrofonbuchse und einem Anschluß für eine Schleppantenne versehene Gerätchen in einer Innentasche und kann sich dann in *Hörweite* des zugehörigen Spezialempfängers frei im Raum bewegen. Als sicher zu überbrückende Entfernung nennt der Hersteller etwa 100 m, das ist ein Betriebsradius, den man auch in einem riesigen Hallenbau oder in einem Zirkuszelt gar nicht ausnutzen kann.

Der zugehörige Empfänger wird gleichfalls aus Batterien (9 V) gespeist, er liefert eine Nf-Ausgangsspannung von etwa 100 mV an 5 kΩ, mit der sich der Tonteil jedes Rundfunkempfängers, Übertragungsanlagen oder auch Rundfunk- und Fernseh-Regiepulte voll aussteuern lassen. Übrigens kommt auch der Empfänger mit einer ganz einfachen Schleppantenne (kurzes Drahtstück) aus, und seine abschaltbare Scharfstimm-Automatik sorgt stets für besten Empfang auf einer der beiden wählbaren Frequenzen. —ne

Siegeraufnahme mit TK 47

Zwei Tonbandgeräte TK 47 verhalfen Heinz Bluthard, Stuttgart, zum ersten Preis des Nationalen Wettbewerbs der besten Tonaufnahme in Berlin und zugleich zum „Hauptpreis Mono". Die Jury bezeichnete seine Tonbandaufnahmen als absolut studiogerecht und sendereif. Die preisgekrönte Mono-Aufnahme „Guter Mond, du gehst so stille. . ." ist eine einfalls- und trickreiche Variation des bekannten Volksliedes.

Ein Tonbandgerät für Anspruchsvolle

Heimstudio III, Typ MK 3335

Gerätebericht und Schaltung

Infolge der weiteren Zunahme von Hi-Fi-Anlagen steigen auch die Ansprüche an die Band- und Phonogeräte. Für diesen „gehobenen" Kreis der Amateure wurde das neue Tonbandgerät MK 3335 entwickelt. Es stellt neben dem weiterhin gefertigten Typ MK 3331[1]) das Spitzenmodell der Serie dar. *Bild 1* zeigt das Gerät mit abgenommenem Kofferdeckel. Bereits der erste Blick läßt erkennen, daß professionelle Studiomaschinen bei der Entwicklung Pate gestanden haben. Das Laufwerk enthält drei Motoren; durch getrennte Tonköpfe und Aufnahme- und Wiedergabe-Verstärker ist eine Hinterbandkontrolle möglich, als Aussteuerungskontrolle dient ein Instrument, und als Misch- und Pegeleinsteller sind Flachbahnpotentiometer vorgesehen. Die technischen Daten enthält die *Tabelle*.

Das Laufwerk

Für den Bandantrieb sind drei Papst-Außenläufermotoren eingebaut. Bei den Wickelmotoren steigt das Drehmoment mit sinkender Drehzahl, so daß der stärkste Bandzug im Stillstand auftritt. Infolge dieser Charakteristik ist der Bandzug vom Wickeldurchmesser weitgehend unabhängig. Auf diese Weise sind mechanische Anordnungen zur Bandregulierung – wie z. B. gewichtsabhängige Rutschkupplungen – entbehrlich, so daß auf der Wickelseite keine Teile vorhanden sind, die sich abnutzen oder zeitlich verändern.

Die elektrische Auslegung des Motorstromkreises zielt darauf ab, mechanische Bremselemente so weit wie möglich zu vermeiden. Wie der Stromlauf der Motorstromkreise *(Bild 2)* zeigt, werden beim Bandlauf beide Wickelmotoren mit entsprechend dosierten Spannungen versorgt, so daß sowohl ein konstanter Bandzug wie auch ein fester Wickel gewährleistet sind. Beim Drücken der Schnellstoptaste wird der Mikroschalter S 1 geschlossen, der beiden Wickelmotoren eine gleich hohe Spannung zuführt, wodurch das Band gespannt bleibt.

Die Steuerung des gesamten Motorstromkreises übernehmen Mikroschalter, die von den Drucktasten bzw. vom Fühlhebel des Bandendabschalters oder der Schnellstoptaste betätigt werden. Die großflächigen Drucktasten lassen sich leicht bedienen. Dabei verhindert eine gegenseitige Sperre das gleichzeitige Drücken von zwei Tasten. Vor Übergang zu einer anderen Betriebsstellung muß also jeweils die Stoptaste gedrückt werden, eine Anordnung, die zur Bandschonung wesentlich beiträgt.

Neben den Drucktasten sind die Aufnahmesperre, der kombinierte Netz- und Bandgeschwindigkeitsschalter sowie ein exakt arbeitendes vierstelliges Zählwerk angebracht. Die Bandgeschwindigkeit ist umschaltbar von 4,75 auf 9,5 oder 19 cm/sec. Hierfür ist die Welle des Außenläufer-Synchronmotors in drei unterschiedliche Durchmesser abgesetzt, auf die ein umschaltbares Zwischenrad einrastet. Von diesem Zwischenrad wird unmittelbar die an der Tonrolle angebrachte schwere Schwungmasse angetrieben. Das aus einem verschleißfesten Spezialmaterial bestehende Zwischenrad wird beim Abschalten des Gerätes ausgekuppelt, so daß eine Deformation der Laufflächen im Stillstand vermieden wird.

Dieser Tonrollenantrieb hat gegenüber dem direkten Antrieb mit der Motorwelle beachtliche Vorteile. Bei mehreren Bandgeschwindigkeiten müßte ein mehrfach polumschaltbarer Synchronmotor verwendet werden, dessen Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen sehr gering ist. Auch müßte der Tonrollendurchmesser und damit die wirksame Friktionsfläche der Welle nachteilig verkleinert werden. Ferner ist der magnetische Störpegel bei nahe am Hörkopf angebrachtem Motor schwieriger zu vermindern, zumal die Stärke und Phasenlage bei polumschaltbaren Typen stark schwankt und eine Kompensation kaum möglich ist.

Zur Führung des Bandes sind insgesamt drei Höhenführungen sowie selbstjustierende Filzschlitten angebracht. Bei schnellem Vor- und Rücklauf wird das Band von den Köpfen durch einen zusätzlichen Führungsstift abgehoben, um unnötigen Kopfverschleiß zu vermeiden. Nach Umlegen einer Abdeckplatte sind die Tonköpfe leicht zugänglich. Auf der Innenseite dieser Abdeckplatte befindet sich eine Klebeschiene mit Schrägschlitz zum Cuttern.

Elektrischer Teil

Der gesamte Verstärkerteil ist in die Baugruppen Aufnahmeverstärker, Wiedergabeverstärker, Endverstärker, Oszillatorstufe und Netzteil aufgegliedert. Dabei befindet sich jede dieser Baugruppen auf einer eigenen gedruckten Schaltungsplatte. Der außergewöhnlich gute Störabstand des Gerätes wurde durch Gleichstromheizung der brummempfindlichen Entzerrerstufen sowie durch Transistor-Eingangsstufen erreicht.

Der Aufnahmeverstärker besitzt zwei voneinander unabhängig mischbare Eingänge *(Bild 3)*. Eingang M I ist durch Drucktasten umschaltbar auf Phono, Radio oder Mikrofon, während Eingang M II als spezieller Mikrofoneingang ausgelegt ist. Die Mikrofoneingänge weisen durch die vorgeschalteten Transistorstufen eine auch für niederohmige Mikrofone völlig ausreichende Empfindlichkeit auf. Ein der folgenden Verstärkerstufe nachgeschalteter Summeneinsteller S gestattet die Einstellung des Gesamtpegels. Der zweistufige Entzerrerverstärker enthält eine mit der Bandgeschwindigkeit umschaltbare Höhenanhebung. Die Aussteuerung kann an einem in Prozent geeichten, über einen Transistorverstärker entkoppelten Instrument abgelesen werden.

Die in einem oberwellenfreien Gegentakt-Oszillator erzeugte Vormagnetisierungsfrequenz gelangt über einen umschaltbaren Einkoppelkondensator auf den Sprechkopf. Die Umschaltung hat sich als zweckmäßig erwiesen, damit bei 4,75 cm/sec dem Höhenabfall durch Selbstlöschung der höheren Frequenzen entgegengewirkt wird. Bei 9,5 und 19 cm/sec dagegen wird dem Sprechkopf ein erhöhter Vormagnetisierungsstrom

Bild 1. Das Tonbandgerät MK 3335 mit drei Antriebsmotoren und eingebautem Mischpult

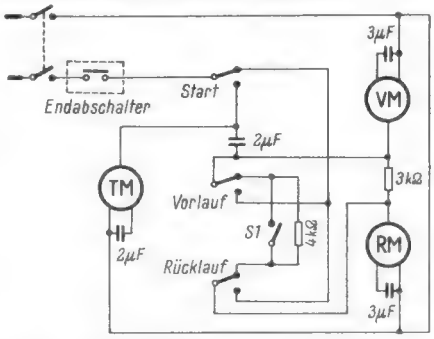


Bild 2. Blockschaltung der drei Motoren; TM = Ton-Motor, VM bzw. RM = Vorlauf- bzw. Rückwickel-Motor

Technische Daten

Bandgeschwindigkeit cm/sec	4,75	9,5	19
Frequenzbereich ± 2 dB	40...8000	40...12 000	40...15 000
Gleichlauf %	± 0,25	± 0,15	± 0,1

Störabstand bei k = 3 % und 1000 Hz bei Radio 50 dB, bei Mikrofon 45 dB

Eingang I (umschaltbar)	
Radio	15 mV an 120 kΩ
Phono	200 mV an 500 kΩ
Mikro	0,25 mV an 200 Ω
Eingang II	
Mikro	0,25 mV an 200 Ω
Ausgang	5 Ω (eingebauter Lautsprecher abschaltbar)
Ausgangsleistung	5 W
Leistungsaufnahme	80 W

Bestückung 3 × ECC 83, EC 92, ECC 85, ELL 80

Maße (mit geschlossenem Deckel) 45 cm × 45 cm × 21 cm

Gewicht etwa 17 kg

[1]) FUNKSCHAU 1961, Heft 14, Seite 377.

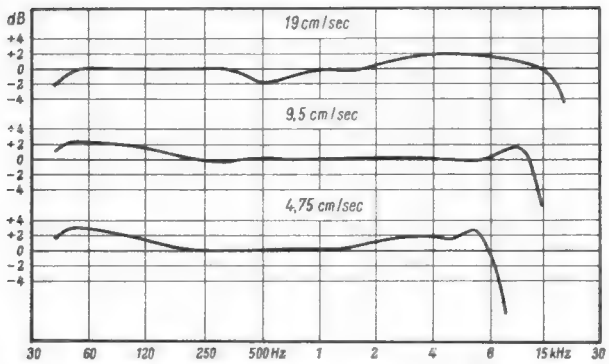


Bild 3, die Gesamtschaltung, befindet sich auf Seite 575

Bild 4. Gesamtfrequenzgang, gemessen mit DIN-Bezugsband über dem Radio-Eingang

angeboten, bei dem geringste Klirrfaktorwerte gewährleistet sind. Bei der für Sprachaufzeichnung bestimmten Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/sec stört dagegen der etwas höhere Klirrfaktor nicht. Der Verfasser hat bei 9,75 cm/sec bei 1000 Hz und einem unbewerteten Störabstand von 50 dB einen Klirrfaktor von 1,25 % gemessen. Bei normgerechter Bewertung des Störabstandes liegen die Werte noch günstiger. Die Messung erfolgte mit BASF-Tonband PES 26, Eingang/Ausgang Radio. Den Gesamtfrequenzgang bei den drei Bandgeschwindigkeiten zeigt *Bild 4*.

Am Eingang der mikrofonie- und brummfreien Transistorstufe des Wiedergabeverstärkers liegt ein Saugkreis zur Unterdrükkung eingestreuter Hochfrequenz. Der nachfolgende Entzerrer bewirkt die je nach Bandgeschwindigkeit notwendige Anhebung von Tiefen und Höhen.

Der Endverstärker ist über eine Umschalttaste wahlweise an den Aufnahme- oder Wiedergabekanal anschaltbar, d. h. daß man bei Aufnahme vor oder hinter Band mithören kann. Für Höhen- und Tiefenanhebung sind getrennte Potentiometer vorhanden. Die vom Gegentakt-Endverstärker abgegebene Leistung übertrifft die Belastbarkeit des eingebauten, hochwertigen Lautsprechers bei weitem, so daß erst zusätzlich angeschlossene Außenlautsprecher das Leistungsvolumen des Gerätes voll ausnutzen können.

Prüfbericht

Bei der praktischen Beurteilung dieses Gerätes muß eine allgemeine Betrachtung vorausgeschickt werden. Die Tonbandgeräte-Industrie ist noch jung, aber bereits recht konservativ. Das netzbetriebene Amateur-Tonbandgerät erscheint fast stets als „Tonbandkoffer", obgleich die Kofferform eigentlich einem Gerät zusteht, das vorwiegend auf Reisen benutzt wird. Dafür stehen jedoch heute genügend transportable Reportagegeräte zur Verfügung. Die Kofferform beim Heimgerät blieb jedoch, allerdings wurde, dies sei lobend erwähnt, das Gesicht der Bedienungsplatte im Laufe der Jahre recht ansprechend gestaltet. Maßgebend für die konservative Kofferform mag sein, daß sich ein Modell stets organisch aus den vorhergehenden entwickelt und daß man weitgehend die bewährten mechanischen Konstruktionen weiterführen will.

Nun benutzt aber der wirkliche Tonbandamateur sein Gerät niemals als Unterhaltungskoffer wie ein Kofferradio, sondern er arbeitet damit studiomäßig. Dabei erweist sich die traditionelle Form mit waagerechter Bedienungsplatte und hinten verdeckt angebrachten Buchsen in mancher Weise als unbequem. Steht das Gerät auf einem normal hohen Tisch und ist der Tonmeister nur von durchschnittlicher Größe, dann kann der flach liegende Aussteuerungsanzeiger schlecht beobachtet werden. Die Skalenteilungen der Bedienungselemente werden durch die Knöpfe selbst verdeckt. Das Umstecken von Verbindungsleitungen ist recht umständlich.

Meist wird dies alles stillschweigend hingenommen. Wer sich aber Gedanken darüber macht, möchte annehmen, daß Konstrukteure und Vertriebsleute von Tonbandgeräten wohl nur beruflich damit zu tun haben, aber niemals selbst mit heißem Kopf am Mischpult sitzen, um eine Gruppe von Laien zu einer guten Aufnahme zusammenzubringen oder eine Dia-Serie oder einen Film zu vertonen. Wenn sie das nämlich wirklich täten, würde sicher manches Gerät zweckmäßiger und nicht nur auf äußeren Glanz gestaltet werden. Stets hat es sich jedoch noch immer in der Geschichte der Technik gezeigt, daß auf lange Sicht die technisch zweckmäßige Form sich gegenüber dem modischen Geschmack durchsetzt.

Nun ging also beim Gerät MK 3335 ein Konstrukteur unbelastet von Vorläuferausführungen, aber aufgeschlossen für die wirkliche amateurmäßige Tonbandarbeit daran, ein „Heimstudio" zu schaffen. Zwar blieb die Kofferform weiterhin durch Kunstlederbezug und Traggriff angedeutet. Das ist zweckmäßig, denn die wenigsten Amateure werden ihr Studio fest einrichten können. Sie müssen also die Geräte zuklappen und wegstellen.

Studiomäßig ist jedoch die gut in Blickrichtung geneigte Bedienungsplatte mit den vier Flachbahneinstellern, den bequem zugänglichen Anschlußbuchsen und dem großen Zeigerinstrument für die Aussteuerung. Sehr angenehm sind die großen, gut bezifferten Skalen der Flachbahnpotentiometer. Hiermit kann man wirklich „nach Programm" aussteuern, was bei einem kleinen Drehknopf nicht möglich ist. Sowohl beim Überspielen und Mischen anderer Tonquellen als auch bei Mikrofonaufnahmen unter Zumischen von Tonkonserven fühlt man sich auf dieser Bedienungsplatte sofort heimisch. Die zunächst ungewohnte Anordnung der Start- und Stoptasten am linken Rand erweist sich schließlich als recht vorteilhaft. Während man mit der rechten Hand aussteuert, kann man links die Tasten bedienen und braucht nicht über Kreuz zu greifen.

Lobend zu erwähnen sind auch die großen gutbezifferten Einstellknöpfe für Höhen und Tiefen im Wiedergabeteil. Sie bieten gegenüber einer einfachen Tonblende eine recht interessante Erweiterungsmöglichkeit. So konnte eine nicht wiederholbare, aber verrauschte und zu schrill klingende Dokumentaraufnahme hiermit über den Lautsprecherausgang des MK 3335 auf ein zweites Gerät überspielt und dabei entzerrt werden.

Zunächst ungewohnt ist auch die Bedienung der Schnellstoptaste rechts oben auf der Bedienungsplatte. Sie reagiert jedoch äußerst präzis. Auch das Dreimotorenlaufwerk mit den vom Bandzug gesteuerten Bremsen erweist sich als sehr zuverlässig, selbst bei gewollt rauher Behandlung. Die Aufzeichnungsqualität läßt nichts zu wünschen übrig, man hat den Eindruck, daß 100 % am Instrument noch längst nicht die Grenze nach oben bilden. Damit bleibt der Klirrfaktor klein, ohne daß jedoch zum Beispiel bei schätzungsweise nur 20 % Aussteuerung das Rauschen stört (verwendet wurde Langspielband LGS 35).

Besonders willkommen ist jedoch der Bedienungskomfort, der den Ausdruck *Heimstudio* voll rechtfertigt. Selbst in Kleinigkeiten zeigt sich die Aufmerksamkeit des Konstrukteurs. So läßt sich die Kopfabdeckung ohne Werkzeug leicht wegklappen, um das Band bequem einzulegen oder bestimmte Stellen exakt mit dem Hörkopf aufzusuchen. Die aufgemachte Klappe dient dann zugleich als Schneid- und Klebeschiene.

Allerdings ist ein solches Gerät größer und schwerer als ein vergleichbarer normaler Tonbandkoffer. Dies kommt jedoch wiederum der Entlüftung und Wärmeabfuhr zugute. Der einzige Wunsch, der offen bleibt, ist der nach einem eingebauten Impulstastgerät zum automatischen Steuern des Projektors bei vertonten Dia-Vorträgen. Aber dann könnte man auch gleich Stereo-Tonköpfe und einen zweiten Aufsprechverstärker für echtes Multi-Playback vorsehen. Leider dürfte dann der jetzt für ein Gerät dieser Ausstattung erstaunlich geringe Preis nicht mehr möglich sein. In der vorliegenden Form ist das Gerät jedoch eine sehr günstige Lösung sowohl für den Neuling als auch für den anspruchsvollen Tonbandamateur. Manche Forderung, die wir in den letzten Jahren in der FUNKSCHAU für Amateurgeräte erhoben haben, wurde hier verwirklicht. Limann

Schallplatten für den Techniker

Spiritual Gospel Folk-Blues

Black Nativity – Gospel on Broadway. Marion Williams und ihre Gospel-Gruppe Stars of Faith, Princess Stewart, Prof. Alex Bradfort und die Bradford Singers. Fontana 688 502 ZL. 30 cm, 33 U/min, Mono (Vertrieb Philips).

Die christliche Kirchenmusik reicht von kunstvollen gregorianischen Chorälen über barocke Orgelfugen bis zu volksliedhaft einfachen Kirchenliedern. Dazu kommt – charakteristisch auf dieser Platte dargeboten – eine junge neue Form, die Spirituals und Gospelsänge der Farbigen in den Vereinigten Staaten. Diese Musik ist stark rhythmisch geprägt und meistens ein leidenschaftlicher Wechselgesang zwischen dem Prediger und seiner Gemeinde. Die Themen dieser Platte entstammen einem Singspiel über die Geburt Christi. Es wurde aus der Kirche herausgelöst und errang unter dem Titel *Black Nativity* (Schwarze Geburt) mit Laiensängern und Laienmusikern große Erfolge in New York, London und anderen Weltstädten. Die Singstimmen darin haben ein schwer zu beschreibendes Timbre. Der Ton ist nicht im Konservatorium geschult, sondern er kommt wirklich aus der Seele.

Nur wenige Streiflichter können etwa die Stimmung dieser Platte andeuten. Auf Seite 1 paßt in der Spur 2 der leidenschaftliche, guttural gesungene Wechselgesang gut zu der Hammondorgel. In Spur 5 sind stimmhaft klingende Summtöne der Männerstimme gegen eine ekstatische Frauenstimme gesetzt. In Spur 6 herrscht bei aller Exotik ein sehr gemessener, strenger Rhythmus. Die Stimme des Vorsängers kommt hier besonders sonor klingend. Auf Seite 2 klingt das Lied *Sweet little Jesus boy* (Süßer kleiner Jesusknabe) in der dritten Spur sehr zart und innig wie ein deutsches Wiegenlied. Höchste Ansprüche an die Güte des Plattenspielers und der Lautsprecher stellen die Spur 7 auf Seite 1 und Spur 1 auf Seite 2. Sie enthalten äußerst freudig beschwingte Gesänge, die durch taktmäßiges Händeklatschen und eine hohe trillernde Frauenstimme belebt werden.

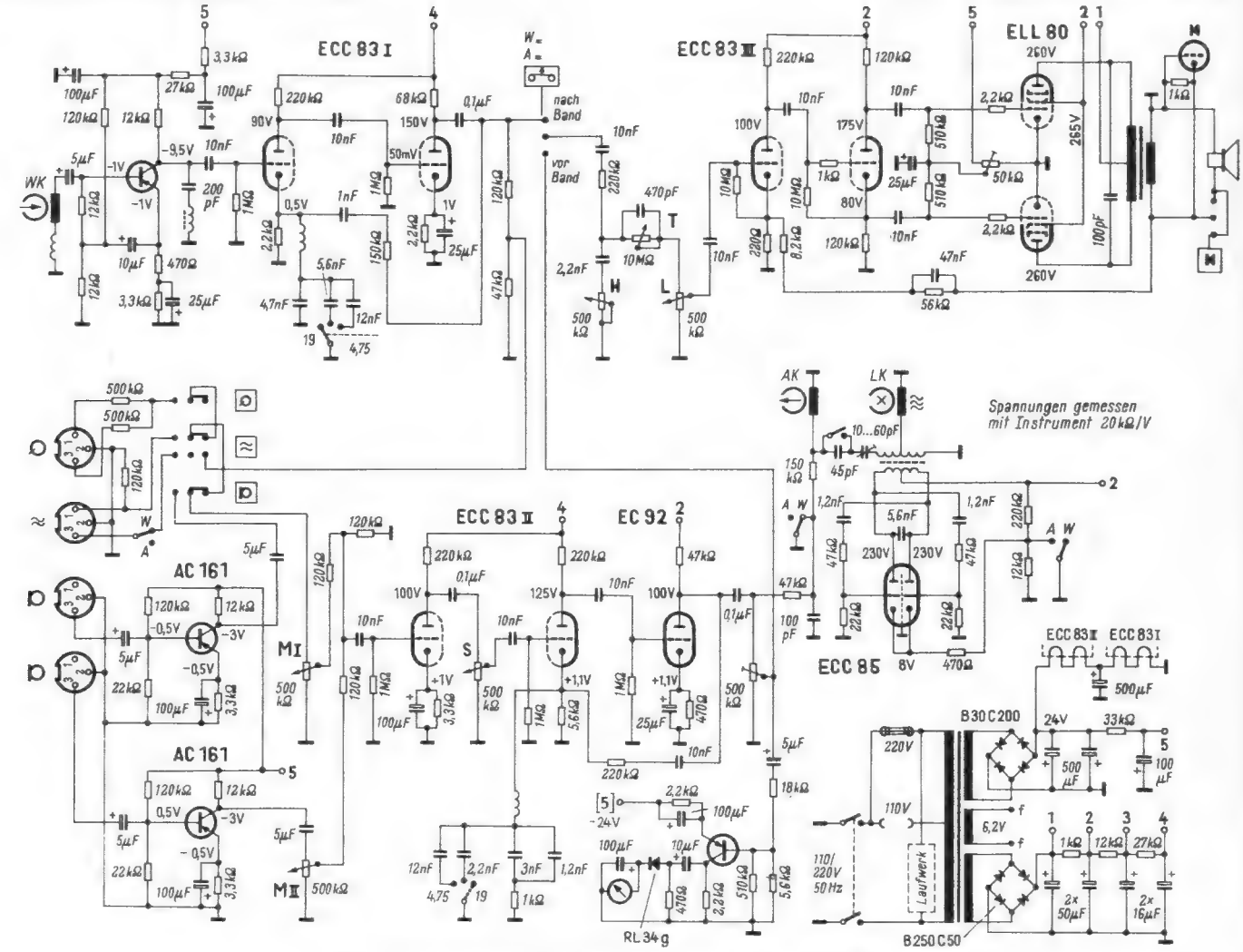


Bild 3. Gesamtschaltung des Tonbandgerätes Heimstudio III, Typ MK 3335

Ein handlicher Reisebegleiter

Philips-Nicolette

Mit den Abmessungen von nur 18 cm × 10,5 cm × 5 cm liegt die Philips-Nicolette in der Größe zwischen den üblichen „Kofferempfängern" und den Taschensupern. Dabei wirken Form und Farbe sehr gefällig (*Bild 1*). Sie findet leicht in der restlichen Ecke eines Reisekoffers ihren Platz. Dabei vermittelt sie mit UKW-, KW-, MW- und LW-Bereich überall gute Empfangsmöglichkeiten. Auch weitab von der Heimat kann man unterwegs mit Hilfe des KW-Bereiches fast stets Klänge von zu Hause heranholen. Die Wiedergabequalität ist für ein Gerät mit diesen geringen Abmessungen erstaunlich gut. Wie winzig bei diesem kleinen Gehäuse die Einzelteile sein müssen, läßt *Bild 2* erkennen. Die Zf-Spulensätze beispielsweise sind kaum viel größer als ein Transistor.

Die Schaltung *Bild 3* zeigt den bereits traditionell gewordenen Aufbau eines Transistorsupers.

Die Eingangsschaltung

Der UKW-Baustein ist mit einer Vorstufe in Basisschaltung (Transistor AF 121) und einer selbstschwingenden Mischstufe mit dem Transistor AF 124 aufgebaut. Ein Teleskop-Antennenstab ist induktiv an den Eingangstransistor angepaßt. Zwischen- und Oszillatorkreis werden induktiv durchgestimmt, eine Diode parallel zum ersten FM-Zf-Kreis verhindert Übersteuerungen.

Die Eingangsstufe für die drei AM-Bereiche enthält einen Transistor AF 126 als selbstschwingende Mischstufe. MW- und LW-Kreis sind als Ferritantenne ausgebildet. Für den KW-Empfang wird der Teleskop-Antennenstab direkt an den Scheitel des Schwingkreises geschaltet. Vor- und Oszillatorkreis werden mit einem Zweifach-Drehkondensator durchgestimmt.

Der Zf-Verstärker

Beim AM-Empfang ist ein zweistufiger Zf-Verstärker mit den Transistoren T 4 und T 5 wirksam. Der Basiskreis des Transistors T 4 erhält eine Regelspannung aus dem Detektorkreis mit der Diode D 4.

Für den UKW-Empfang arbeitet wie üblich die AM-Vorstufe als erste Zf-Verstärkerstufe. Damit ergibt sich insgesamt ein dreistufiger Zf-Verstärker. Die Diode D 5 wirkt als Amplitudenbegrenzer, ohmsche Widerstände in den Kollektorkreisen (330 Ω, 220 Ω, 220 Ω) verringern den Einfluß von inneren Kapazitätsänderungen der Transistoren auf die Zf-Abstimmkreise. Für den FM-Empfang sind sechs Kreise wirksam. Sie sind in zwei Bandfilter und zwei Einzelkreise aufgeteilt. Die Bandfilter liegen zwischen Mischstufe und erster Zf-Stufe sowie zwischen dem Ausgang des Zf-Verstärkers und dem FM-Detektor.

Nf-Verstärker

Der Nf-Verstärker arbeitet durchweg ohne Übertrager. Die Endstufe ist mit den Komplementär-Transistoren AC 128 (pnp) und AC 127 (npn) bestückt. Die Emitter-Kollektor-Strecken liegen gleichstrommäßig in Reihe. Die beiden Kollektoren führen unmittelbar zu den Batterieklemmen, sind also

Bild 1. Philips-Nicolette; oberhalb der Lautsprecheröffnung befindet sich die UKW-Skala, die AM-Skalen sitzen auf der Oberseite des Gerätes

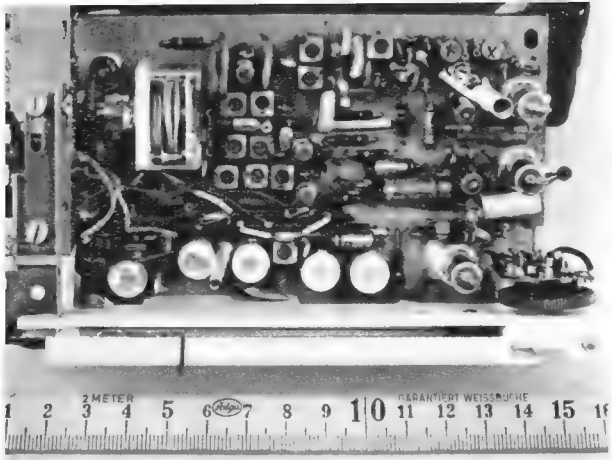


Bild 2. Blick auf die Bestückungsseite der in Mikrotechnik aufgebauten Platine des Reiseempfängers Nicolette

wechselstrommäßig kalt. Die Kollektor-Emitter-Strecken sind daher für Tonfrequenz parallel geschaltet. Über den 640-µF-Kondensator läßt sich also unmittelbar der niederohmige Lautsprecher anschließen. Bei Kopfhörerempfang wird über eine Schaltbuchse ein 12-Ω-Ersatzwiderstand für den Lautsprecher angeschlossen. Eine einstellbare Gegenkopplung führt über 250 Ω und 270 Ω zurück in den Basiskreis. Mit dem 250-Ω-Trimmwiderstand wird auf minimalen Klirrfaktor abgeglichen. Ein zweiter Gegenkopplungskanal führt über 22 kΩ auf die Basis der Treiberstufe.

Stromversorgung

Zur Stromversorgung dienen vier Stabzellen. Sämtliche Speisespannungen werden durch RC-Siebglieder mit insgesamt 800 µF Kapazität gesiebt bzw. entkoppelt. Die Basisvorspannungen der Transistoren T 1, T 2, T 3 und T 5 werden durch einen Selenstabilisator festgehalten. Der Arbeitspunkt der Endstufe wird durch die Diode D 6 und einen NTC-Widerstand stabilisiert. Mit dem 500-Ω-Widerstand im Basiskreis der Endstufe stellt man den Kollektorruhestrom der beiden Endtransistoren im Prüffeld ein.

Erfahrungsbericht

Der Empfänger wurde auf einer längeren Urlaubsreise auf dem Balkan erprobt. Er arbeitete auch unter ungünstigen Temperaturbedingungen einwandfrei und zuverlässig bei guter Wiedergabequalität. Sehr angenehm erwies sich, wie bereits eingangs angedeutet, der Kurzwellenbereich, um Nachrichten aus der Heimat aufzunehmen. Allerdings erfordert er viel Feingefühl beim Abstimmen. Die KW-Empfangsleistung ließ sich verbessern, indem die Teleskopantenne kurzerhand mit einem Aluminium-Zeltgestänge verbunden wurde. Zwar wird dadurch nach der Schaltung der Vorkreis vollständig aus dem Gleichlauf gebracht, er trägt jedoch ohnehin beim KW-Empfang nicht viel zur Trennschärfe und Spiegelselektion bei. Eine zusätzliche Antennenbuchse für eine besser angepaßte Wurfantenne wäre hier willkommen gewesen.

Selbst der UKW-Bereich erwies sich als sehr ergiebig, auch im Ausland arbeiten bereits ziemlich viel UKW-Sender. Die gute Wiedergabequalität hätte dazu gereizt, Folklore-Musik auf ein ebenfalls auf dieser Reise mitgeführtes Tonbandgerät zu überspielen. Leider ist jedoch keine Diodenbuchse vorgesehen.

Nun, Antennenbuchse und Diodenbuchse sind Sonderwünsche eines Amateurs. Was jedoch für jeden Besitzer willkommen wäre, das ist eine elegantere Möglichkeit, die Batterien auszuwechseln. Die Konstrukteure von Reiseempfängern sind offenbar überwiegend der Meinung, daß hierzu eine Schlitzschraube mit einer Geldmünze herein- und herausgedreht werden muß. Das ist äußerst umständlich. Beim Muster waren dazu jeweils $7^1/_2$ Umdrehungen, insgesamt also 15 volle Umdrehungen notwendig. Das bedeutet, daß man 30mal die Geldmünze mit den Fingern neu greifen muß, denn man kann ja schlecht seine Hand um 360° drehen. Dieses umständliche Manipulieren trägt sicher viel dazu bei, daß der Laie kaum jemals nachsieht, ob die Batterien in seinem Reiseempfänger noch in Ordnung sind. Das gilt für fast alle Fabrikate.

Wie elegant lösen jedoch die Konstrukteure von Fotokameras die Aufgabe, einen Film auszuwechseln. Ein einziger Griff an einem Knebel, und schon ist das Gehäuse offen. Dabei muß es sogar lichtdicht geschlossen werden. Hier bei diesem Empfänger sind jedoch, wie eben beschrieben, sogar dreißig Handgriffe notwendig.

Abgesehen von diesem Verbesserungsvorschlag stellt jedoch die Philips-Nicolette eine sehr gelungene Lösung für einen leistungsfähigen Reisesuper mit kleinen Abmessungen dar.

O. Limann

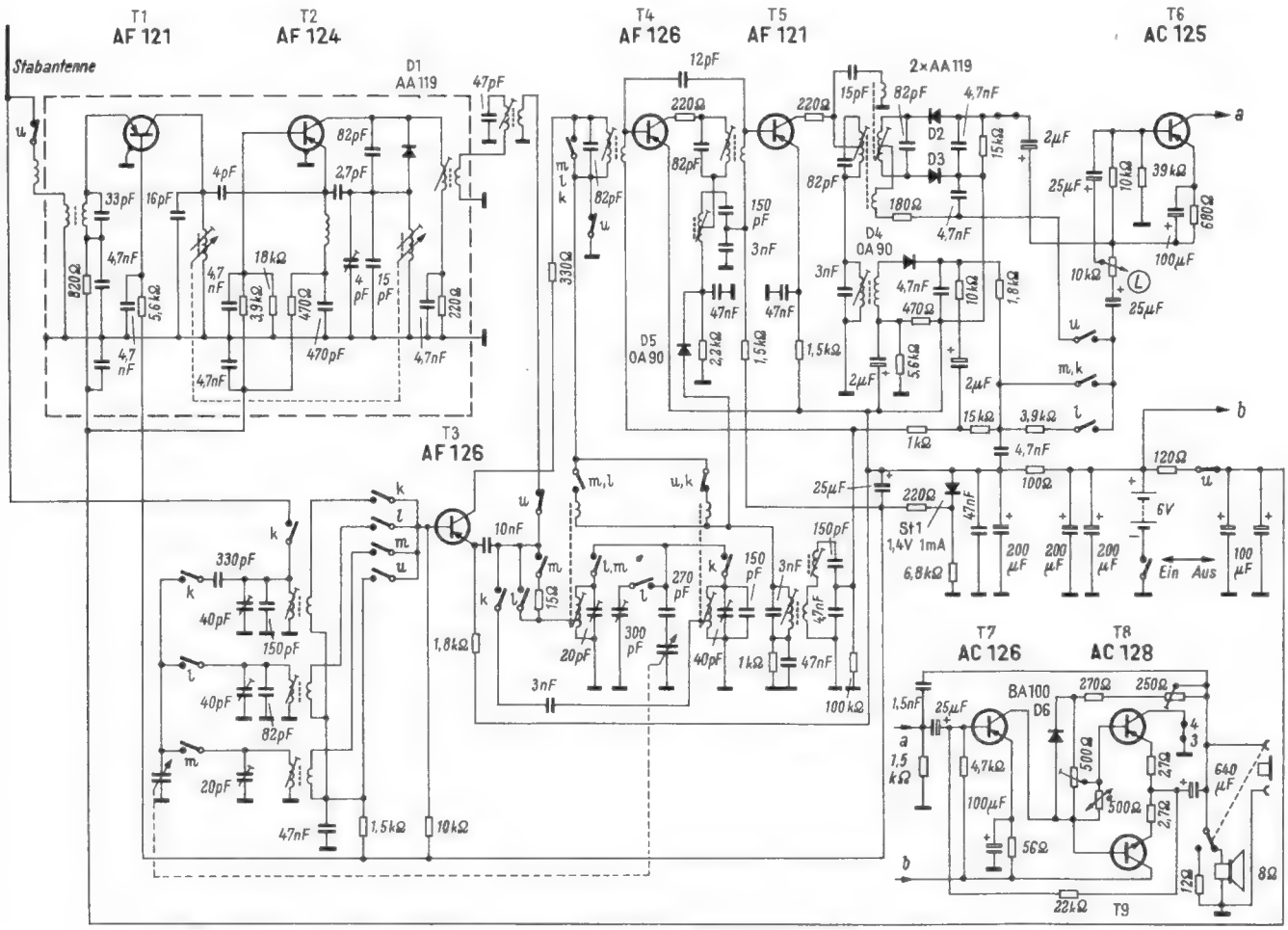


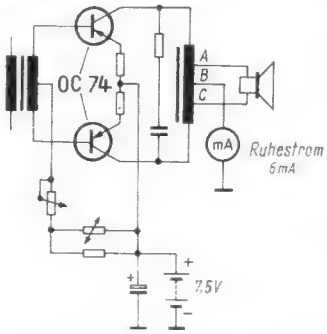
Bild 3. Die Schaltung des Empfängers Nicolette L 2 D 42 T. Gezeichnete Schalterstellung: UKW-Empfang. Die Bezeichnungen neben den Schaltkontakten besagen, daß der jeweilige Kontakt nur für den entsprechenden Wellenbereich geschlossen ist. Transistor T 9 ist ein npn-Transistor AC 127

werkstattpraxis

Verzerrungen einer Gegentakt-Endstufe

Bei einem Transistor-Reiseempfänger war der Ton auf allen Bereichen stark verzerrt. Nach einer Überprüfung des Gerätes mit dem Signalverfolger bestätigte sich die Vermutung, daß die Verzerrungen erst in der Nf-Endstufe entstanden. Diese war mit den beiden im Gegentakt arbeitenden Transistoren OC 74 bestückt *(Bild)*.

Da eine Messung des Endstufenruhestromes über die Funktion der Endstufe Auskunft gibt, wurde die Mittelanzapfung des Ausgangsübertragers aufgetrennt, so daß ein Milliamperemeter angeschlossen werden konnte. Der Ruhestrom war im Schaltbild mit 6 mA angegeben. Nun zeigte sich jedoch, daß das Gerät trotz der aufgetrennten Leitung und ohne zwischengeschaltetes Meßinstrument noch immer mit den gleichen Verzerrungen spielte. Also mußte ein Kurzschluß des Ausgangstransformators nach Masse vorliegen, was sich bei der Kontrolle mit dem Ohmmeter bestätigte.



Ein Masseschluß an Punkt A des Ausgangstransformators führte zu einer Unsymmetrie der Gegentakt-Endstufe und damit zu Verzerrungen. Ein Anschlußdraht berührte die als Abschirmung dienende Kupferfolie am Ausgangstransformator

Jetzt wurde der Ausgangsübertrager genauer überprüft, wobei sich herausstellte, daß ein Anschlußdraht der Lautsprecheranzapfung (Punkt A) mit einer Kupferfolie einen Kurzschluß bildete. Diese Kupferfolie umgab den Ausgangsübertrager als Abschirmung und stand somit mit Masse in Verbindung. Weil in dieser Endstufe ein sogenannter Autotransformator verwendet wurde, wirkte sich dieser Kurzschluß in einer unsymmetrischen Ausgangsbelastung der beiden Endtransistoren aus. Hierdurch entstanden die Verzerrungen. Außerdem wurde eine Hälfte der Lautsprecherwicklung kurzgeschlossen, so daß sich eine verminderte Leistung ergab.

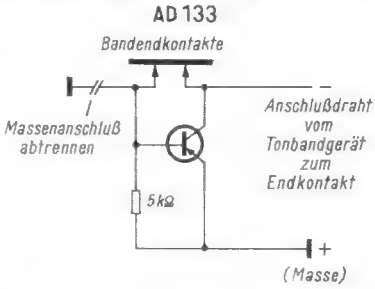
Nachdem die Kupferfolie etwas zurückgebogen und anschließend neu befestigt war, wurde der Endstufenruhestrom auf 6 mA eingestellt. Das Gerät spielte nun wieder einwandfrei und ohne Verzerrungen.

Werner Merthan

Schalttransistor schont Tonband-Schaltfolien

Bei meinem Tonbandgerät wurde die Kontaktfolie der Tonbänder durch den Schaltstrom geschwärzt. Besonders bei raschem Durchlauf kam es zu unsicherem Schalten. Das ist kein Fehler am Gerät, es liegt vielmehr daran, daß manche Lieferfirmen von Tonbändern nur sehr dünne Kontaktfolien anbringen. Deshalb müssen Funkenbildungen beim Schaltvorgang unbedingt vermieden werden.

Durch Einbau eines Schalttransistors *(Bild)* läßt sich ein praktisch funkenfreies Abschalten des Tonbandgerätes über die Schaltfolie erreichen. Das Endauslöserelais im Tonbandgerät erhält genau dieselbe Stromzufuhr wie zuvor. Zwischen Basis und Emitter vermeidet der angegebene Widerstand einen zu großen Leerlaufstrom. Die Schaltung ist völlig unkritisch, man muß nur darauf achten, daß der Transistor für die im Tonbandgerät genannte Schaltspannung ausgelegt ist. Der Transistor soll in der Nähe der Bodenplatte vom Tonbandgerät untergebracht werden, damit ihn die Wärmeentwicklung des Tonbandgerätes nicht unzulässig „aufheizt". Beim Magnetophon 98 mußte das Transistorgehäuse isoliert montiert werden, da der Plus-Pol im Tonbandgerät an Masse liegt.



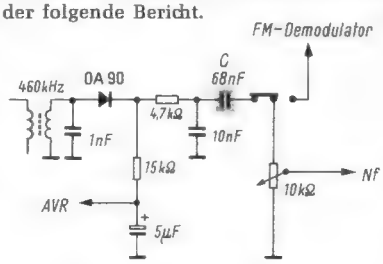
Der Einbau des Schalttransistors ist unkritisch. Basis und Kollektor werden mit den Band-Endkontakten verbunden. Der Masseanschluß ist abzutrennen, dafür wird der Emitter an Masse gelegt. Der 5-kΩ-Widerstand soll einen zu großen Leerlaufstrom über den Transistor und das Abschaltrelais vermeiden

Dr. C. Schneider

Kapazitätsverlust eines Kondensators

Durch die zunehmende Weiterentwicklung aller Bauelemente werden auch die mit ihnen bestückten Geräte immer betriebssicherer.

Man könnte also zu der Ansicht gelangen, daß man sich bei der Reparatur von Transistorgeräten nur auf das Auswechseln von Transistoren zu beschränken braucht. Welche Überraschungen man dabei erleben kann, zeigt der folgende Bericht.



Demodulatorstufe des AM-Teils eines Reiseempfängers. Der Kondensator C hatte seinen Wert von 68 nF auf etwa 8 nF verändert, was zu einer Dämpfung der Niederfrequenz führte

Bei einem Transistorgerät, welches erst zwei Tage in Betrieb war, beanstandete der Kunde, daß der Empfang auf den Bereichen LW, MW und KW leiser als auf UKW sei. Tatsächlich war der Empfang auf UKW ausgezeichnet, während die AM-Stationen alle etwas zu leise hereinkamen. Deshalb wurde also zunächst die AM-Mischstufe untersucht. Der Mischtransistor AF 136 wurde ausgewechselt und seine Betriebsspannungen kontrolliert. Dabei ergab sich aber kein Anhaltspunkt. Nun wurde mit dem Meßsender der Zf-Teil geprüft. Die Spannungen stimmten, aber die Empfindlichkeit war etwas zu gering, so daß der Empfang zu leise war. Das Abgleichen der Zwischenfrequenz und Oszillografieren der Durchlaßkurve ließen wiederum keinen Fehler erkennen. Man war also anscheinend durch die Fehlerursache fehlgeleitet worden.

Mit einem Nf-Signalverfolger wurde nun der Weg der Niederfrequenz vom Demodulator bis zum Lautstärkeeinsteller verfolgt. Dabei stellte sich heraus, daß das Signal vor dem Kondensator C (68 nF) viel leiser durchkam als hinter diesem Kondensator. Obwohl es sich um einen Kondensator für 125 V– handelte, wurde er versuchsweise ausgewechselt, und der Fehler war beseitigt. Daraufhin wurde der Kondensator in einer LC-Meßbrücke überprüft: Er hatte seinen Wert auf etwa 8 nF verändert! Rudolf C. Herzog

Selbstanfertigung von geätzten Schaltungen

Das Übertragen einer Vorlage auf die kupferkaschierte Seite einer Hartpapierplatte stellte bisher bei Einzelstücken immer die größte Schwierigkeit dar, sofern man nicht fotokopierte. Durch eine Vorbehandlung der Platte läßt sich das aber umgehen, indem man die Platte einige Sekunden (abhängig von Temperatur und Konzentration) in ein Eisen-Chloridbad taucht, bis sich das Kupfer hellviolett verfärbt hat. Danach ist die Platte zu waschen und zu trocknen. Jetzt läßt sich darauf gut mit Kohlepapier und Bleistift oder Kugelschreiber zeichnen.

Diese Leitungszüge (Spulen u. ä.) zeichne man mit der Tinte T 32 von Pelikan und einer Schnurzugfeder (verschiedene Breiten) nach. Auch Meßpunkte und Anschlußhinweise können aufgetragen werden, eine wirkungsvolle Hilfe beim Bestücken. Mit den in der FUNKSCHAU 1964, Heft 6, Seite 131, erwähnten schwarzen Klebestreifen von Mecanorma (u. a. Firmen) läßt sich gut arbeiten, wenn die Leitungszüge nicht zu eng bzw. der Biegeradius zu klein ist.

Nach dem Ätzen muß die Leiterseite leicht mit feiner Stahlwolle abgezogen werden, damit sie wieder blank und lötfähig wird. Es empfiehlt sich, die vorbehandelte Platte nicht zu lange liegen zu lassen, sondern innerhalb weniger Tage zu verarbeiten. Die so hergestellten Platten haben ein fast industriemäßiges Aussehen, von der „Handschrift" abgesehen.

H.-W. Kirchmeyer

„Lötgabel" für gedruckte Schaltungen

Das zerstörungsfreie Auslöten eines Widerstandes, der mit kurzen starren Drahtenden in eine gedruckte Schaltungsplatte eingelötet ist, bereitet mitunter Schwierigkeiten. Das gilt vor allem für Einstellwiderstände und Trimmpotentiometer, die mit zwei oder sogar drei Lötfahnen in einer Platte stecken. Zum sauberen Ausbau muß man eigentlich alle, mindestens aber zwei Lötstellen gleichzeitig erhitzen.

Das läßt sich durchführen, wenn zwei Techniker mit je einem Lötkolben zur Verfügung stehen. Einfacher ist die Arbeit aber, wenn man sich die nachstehend beschriebene kleine Hilfsvorrichtung baut:

Eine alte Lötkolbenspitze oder ein entsprechendes Stück Rundkupfer wird vorne etwas flachgehämmert. Dann sägt man in Längsrichtung einen Schlitz hinein, so daß zwei gabelförmig nebeneinanderstehende Lötspitzen entstehen. Diese kann man auf den gewünschten Abstand auseinanderbiegen und damit gleichzeitig zwei Lötstellen erhitzen. Das Biegen erfordert einiges Fingerspitzenge-

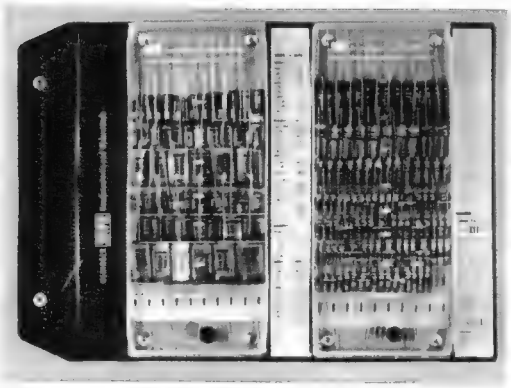
fühl, denn alte Lötkolbenspitzen sind mitunter sehr spröde und brechen leicht. Diese Lötgabel läßt sich mit Hilfe von Zange und Schraubenzieher auch bei heißem Lötkolben rasch gegen die normale Spitze auswechseln und kommt dann schnell auf Löttemperatur.

In besonderen Fällen, wenn z. B. ein Nf-Übertrager mit Lötfahnen aus einer gedruckten Schaltungsplatte ausgebaut werden soll, kann man evtl. eine entsprechende Anzahl dicker blanker Kupferdrähte (abisolierter NYA-Draht) in die Lötkolbenpatrone einsetzen und so zurechtbiegen, daß sie alle Lötstellen gleichzeitig erreichen. Die Mehrarbeit, die dadurch entsteht, verursacht sicherlich weniger Ärger, als wenn der Übertrager beim schrittweisen Auslöten beschädigt wird.

Werner Küster

Ersatzteiltasche für den Kundendienst

Im gleichen Maße, in dem einst der Röhrenkoffer die Ausrüstung des Außentechnikers wesentlich verbessern half, vervollkommnet heute eine Ersatzteiltasche die Ausstattung des Reparaturdienstes. Die Kombinationstasche *Servix* löst das Problem der sachgerechten Unterbringung von Kondensatoren und Widerständen in sehr zweckmäßiger Form: So viele Werte wie möglich enthält sie auf denkbar kleinstem Raum übersichtlich geordnet. Mit ihren geringen Abmessungen paßt sie in jeden Röhrenkoffer. Zwei Klarsicht-Magazine enthalten 115 Widerstände und 55 Kondensatoren, die wichtigsten Werte sind mehrmals vorhanden. Übersichtlich geordnet, steckt jeder Wert in einem eigenen Köcher (*Bild*).

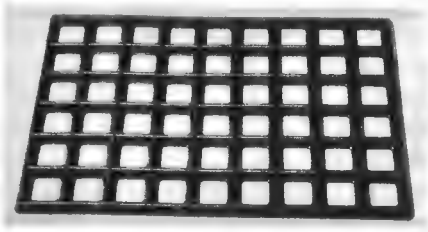


In der Ersatzteiltasche sind 115 Widerstände und 55 Kondensatoren übersichtlich und griffbereit geordnet. Zum Nachfüllen gibt es Ersatzmagazine

Alle Kondensatoren über 10 nF sind vom Typ MKH mit metallisierter ausheilfähiger Kunststoff-Folie. Die bisher oft geübte Praxis, Kondensatoren der jeweils nächsthöheren Spannungsreihe zu verwenden, ist damit überholt. Beide Klarsicht-Magazine sind auswechselbar, Druckknöpfe erleichtern den Austausch. Jeder Köcher ist seinem Inhalt entsprechend gekennzeichnet; zwei Tabellen in der Tasche führen die Daten, die Richtpreise und den Farbcode auf (*Erwin Heninger*, Lochham bei München).

Eine praktische Werktischauflage

Rundfunk- und Fernsehempfänger müssen oft zur Reparatur auf die Seite gelegt oder mitunter sogar auf den Kopf gestellt werden. Und welchem Techniker ist hierbei nicht einmal eine Schramme oder nur eine Druckstelle unterlaufen, weil die Unterlage verrutscht war. Als sehr zweckmäßig haben sich die seit Jahren lieferbaren Vollgummi-Gittermatten erwiesen. Sie verrutschen nicht auf dem Tisch, und vorstehende Knöpfe oder Achsen nehmen die Gitterzwischenräume auf, so daß das Gerät immer sicher aufliegt. Zinntropfen oder Schrauben können keine Druckstellen geben, weil sie durch die Matte fallen. Ferner kann man alle demontierten Kleinteile sicher in den Gitterkästchen während der Reparatur aufbewahren (*Bild*). Will man das Gerät drehen, so legt man eine Holz- oder Blechplatte unter die Matte.



Vollgummi-Gittermatte als Werktischauflage für Fernsehreparaturen. Das Modell 3 paßt zu den großen asymmetrischen Gehäusen

Für die großen asymmetrischen Gehäuse moderner Fernsehempfänger wird jetzt eine entsprechend große neue Vollgummi-Gittermatte, Modell 3, angeboten. Sie ist 70 cm × 45 cm groß, und die Rippen sind 2 cm hoch. Diese Größe paßt auch zu den von einigen Firmen in den letzten Jahren entwickelten fabrikmäßigen Reparaturtischen (Alleinvertrieb: Willy Kronhagel KG, Wolfsburg).

Neue Geräte

Hf - Zweistrahl - Oszillograf. Die Philips Industrie Elektronik hat einen weiteren neuen Hf-Zweistrahl-Oszillografen mit der Typenbezeichnung PM 3230 in ihr Geräteprogramm aufgenommen. Der Oszillograf ist für den Bereich von 0...10 MHz (20 mV/Teil) bestimmt und kann somit z. B. in der Steuer- und Regeltechnik, Impulstechnik, Farbfernsehtechnik und auch in der angewandten Physik und der technischen Chemie verwendet werden. Die große Empfindlichkeit des Vertikalverstärkers von 2 mV/Teil (1 Teil = 8 mm) im Schmalbandbereich 0...1,5 MHz, macht das Gerät auch für die Schwingungs- und Dehnungsmeßtechnik interessant. Der Zeitbasisgenerator erlaubt Vorgänge zu betrachten, die innerhalb 0,5 µsec/Teil und 5 sec ablaufen. Für die Anwendung in der Fernsehtechnik ist eine Trennstufe für den Bildsynchronimpuls eingebaut. Die 4-kV-Beschleunigungsspannung erleichtert das Beobachten von schnellen, einmaligen Vorgängen und ermöglicht ihre fotografische Registrierung. Abmessungen: 30 cm × 21 cm × 45 cm; Gewicht: 11 kg (*Philips Industrie Elektronik*, Hamburg).

Neuerungen

Lötgarnitur 50 LG. Die Firma Ersa bringt jetzt eine neue Lötgarnitur heraus, die speziell den anspruchsvollen Heimwerker anspricht. Auch Bastler wissen die Vorteile von gutem Qualitätswerkzeug zu schätzen, denn nur damit macht ihr Hobby ihnen wirklich Freude. Kernstück der Lötgarnitur 50 LG ist der bekannte Lötkolben Ersa 50 mit 50 W. Lötzinn, Lötfett und praktische Tips für richtiges Löten ergänzen die Garnitur. Der Geschenkkarton dient gleichzeitig als attraktiver Verkaufsaufsteller (*Ernst Sachs*, Wertheim/Main).

Neue Druckschriften

Siemens-Halbleiter. Eine 20seitige Druckschrift führt die Daten der Standard- und der Industrie-Typen des Siemens-Halbleiter-Programms auf. Bei den Standard-Typen werden Germanium- und Silizium-Transistoren, Dioden und Heißleiter genannt; die Industrie-Typen umfassen außerdem noch Tunneldioden, Silizium - Zenerdioden, fotoelektrische Bauteile, Hallgeneratoren und Kaltleiter (*Siemens & Halske AG*, Wernerwerk für Bauelemente, München).

Hauptkatalog für Kontakteinrichtungen. Über den neuesten Stand der Kontakttechnik im Hause Tuchel unterrichten die 76 Seiten des neuen Hauptkataloges. Als informierende Übersicht dient eine zweiseitige Tabelle, die die Polzahl, den Nennstrom und die Art der Kontakteinrichtung aufführt. Das umfangreiche Programm ist in folgende Gruppen unterteilt: Kontaktleisten, Armaturen, Miniatur-Kontaktleisten, Kontakteinrichtungen für gedruckte Schaltungen, Kabel-Rundkupplungen, Kleinkupplungen, Studio - Schalteinrichtungen, Kontakteinrichtungen für industrielle Anlagen und Sonderkonstruktionen. Der Inhalt ist dreisprachig und enthält außer Abbildungen die technischen Zeichnungen und Tabellen mit der sogenannten abc-Vermaßung (*Tuchel - Kontakt GmbH*, Heilbronn).

Blaupunkt - Chef - Information. In der gleichen Seitenfolge wie der Massenprospekt Blaupunkt - Illustrierte gedruckt, wendet sich die Chef-Information an den Inhaber und Verkäufer. Sie umfaßt das vollständige Verkaufsprogramm an Fernsehgeräten, Rundfunkempfängern, Musiktruhen, Auto- und Reiseempfängern. Außerdem enthält sie aber noch detaillierte technische Angaben zu den einzelnen Geräten und eine Übersichtstabelle über die Fernsehempfänger (*Blaupunkt-Werke GmbH*, Hildesheim).

Grundig - Revue. In gewohnter Aufmachung und mit einem Umfang von 52 Seiten erschien die Ausgabe Herbst / Winter 1964 / 65. Allein 15 Seiten stellen das Fernsehgeräte-Angebot vor, und auf den folgenden Seiten wird die übrige „Unterhaltungs - Elektronik" aufgeführt: Reisesuper, Rundfunkempfänger, Konzertschränke, Studio- und Baustein-Serie, Diktiergeräte einschließlich Elektronisches Notizbuch sowie die Tonbandgeräte. Für alle Geräte sind die wichtigsten technischen Daten, die Holzarten und die Abmessungen aufgeführt (*Grundig Radio - Werke GmbH*, Fürth/Bay.).

Ein Programm, wie Sie es wünschen . . . betitelt Metz seine Broschüre für den Fachhandel, in der das Verkaufsprogramm vorgestellt wird. Sie enthält Fernsehgeräte, Stereo-Rundfunkempfänger, Phonogeräte und Verstärker. Außerdem werden in der Druckschrift die Werbemittel für den Handel aufgeführt und die Brutto-Verrechnungspreise genannt (*Metz Apparatewerke*, Fürth/Bay.).

Report 64/65. Dieser farbige Sammelprospekt erscheint jetzt in der zweiten Auflage und gibt damit gleich einen Überblick über die Neuheiten auf dem Rundfunksektor. Als Druckschrift für das gesamte Geräteprogramm von Telefunken enthält er Fernsehempfänger, Rundfunkgeräte, Musiktruhen und Kombinationen, Reiseempfänger, Tonbandgeräte und -Zubehör, Plattenspieler, Hi-Fi-Stereoanlagen und Diktiergeräte. Die Technischen Daten sind durch z. T. sehr ausführliche Beschreibungen ergänzt (*Telefunken AG*, Berlin).

Geschäftliche Mitteilungen

Die Firma **Ballantine Laboratories Inc.**, Boonton, New Jersey, wird in der Bundesrepublik jetzt von der Firma Telco vertreten. Sie liefert ausschließlich Röhrenvoltmeter, darunter Spezialtypen mit Effektivwert- und logarithmischer Anzeige, sowie Eichspannungsnormale für Meßgerätehersteller (*Telco*, Baldham bei München).

JOHANNES KLEEMANN

Vom Experiment zur Praxis

Ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik

Wir beginnen hier mit einer neuen Aufsatzreihe, die sich nicht allein an den jungen Funktechniker richtet, sondern im weitesten Sinn an jeden, der sich in das Gesamtgebiet der Funktechnik, Verstärkertechnik und Elektronik durch eigene praktische Versuche einarbeiten will. Die beschriebenen Lehrgeräte werden vorerst noch nicht serienmäßig geliefert, Interessenten können jedoch Anfragen an die Redaktion richten. Andererseits können sich jedoch unsere Leser für den eigenen Bedarf diese Geräte aus vorhandenem Material selbst aufbauen.

In dieser Aufsatzreihe wird ein Experimentiersystem beschrieben, das ohne große Mühe und Vorbereitung in die Halbleitertechnik einführt. Da Halbleiter in den meisten Fällen bereits mit kleinen Spannungen und Strömen betrieben werden können, eignen sich diese Bauelemente ausgezeichnet zum Experimentieren. Deshalb wird es mit diesem Experimentiersystem möglich, nicht nur den einzelnen Halbleiter für sich, sondern auch seine spezifischen Eigenschaften in erprobten Schaltungen meßtechnisch zu erfassen. Die Kombinationsmöglichkeiten dieses Systems sind so umfangreich, daß es auch zum Entwickeln und Erproben neuer Schaltungen herangezogen werden kann.

Bild 1. Ansicht des Grundgerätes

1 Das Experimentiersystem

Die hier beschriebene Methode kann als eine Weiterentwicklung des im Telefunkenfachbuch „Der Transistor" beschriebenen und zum Nachbau empfohlenen Experimentiergerätes angesehen werden. Mit dem dort beschriebenen Experimentiergerät kann man wichtige Grundversuche mit Transistoren durchführen, jedoch fehlt die Möglichkeit, weitere Halbleiter-Bauelemente in die Versuche einzubeziehen. Durch Zusatzgeräte und steckbare Bauelemente wurde jedoch diese Methode so erweitert, daß nach demselben Prinzip eine Vielzahl von elektronischen Schaltungen ohne Lötarbeit aufgebaut werden kann. Das System ist dabei so ausgearbeitet, daß damit auch Neulinge auf dem Gebiet der Elektronik ohne Schwierigkeiten umgehen können. *Bild 1* zeigt das Grundmodell der Experimentieranordnung. Diesem erweiterten System liegen folgende Gedanken zugrunde:

1.1 Gute Kennzeichnung der Frontplatten

Auf sämtlichen Front- und Bedienungsplatten der einzelnen Experimentiergeräte sind die tatsächlich vorhandenen Leitungswege und die festeingebauten Schaltelemente symbolisch aufgetragen. Die Leitungswege sind an verschiedenen mit kleinen Buchstaben bezeichneten Stellen unterbrochen. Diese mit Buchstaben bezeichneten Trennstellen können entweder durch Verbindungsstecker (auch Kurzschlußstecker genannt) oder durch steckbare Bauelemente verschiedener Art und Größe überbrückt werden (*Bild 2*). Da bei diesem System alle Leitungen, die für die Versuche benötigt werden, bereits in den Geräten fest verdrahtet und auf der Frontplatte in ihrem Verlauf schaltbildmäßig dargestellt sind, bleiben auch umfangreiche Versuchsanordnungen übersichtlich. Die Experimentiergeräte sind daher auch besonders gut geeignet, bestimmte elektronische Vorgänge einem Zuhörerkreis auf anschauliche Weise zugänglich zu machen.

1.2 Klare Versuchsanweisungen

Da auf den Experimentiergeräten sämtliche Steckmöglichkeiten mit kleinen Buchstaben gekennzeichnet sind, kann für jeden ausgearbeiteten Versuch eine klare und kurze Versuchsanweisung festgelegt werden. Diese Anweisung wird in Form eines Steckerschemas gegeben, aus dem hervorgeht, wo ein Verbindungsstecker, ein bestimmtes Bauelement oder ein Meßgerät zu stecken bzw. in die Leitungswege einzuschalten ist. Auf diese Weise ist man auch ohne praktische Erfahrung auf dem Gebiet der Elektronik in der Lage, umfangreiche Schaltungen erfolgreich zu erproben und in ihrer Funktion eingehend kennenzulernen.

1.3 Die Schaltungen werden nur gesteckt

Die Versuchsanweisungen werden neben dem Schaltbild in Form eines Steckerschemas gegeben. Sobald die in diesem Schema aufgeführten Verbindungsstecker und Bauelemente an den entsprechenden Stellen eingefügt sind, wird man beim Verfolgen der Leitungswege feststellen, daß dadurch die gewünschte Versuchsschaltung entstanden ist.

2 Schaltung und Aufbau des Grundgerätes

In *Bild 3* ist die Schaltung des Grundgerätes wiedergegeben. Entsprechend den zuvor beschriebenen Grundgedanken des

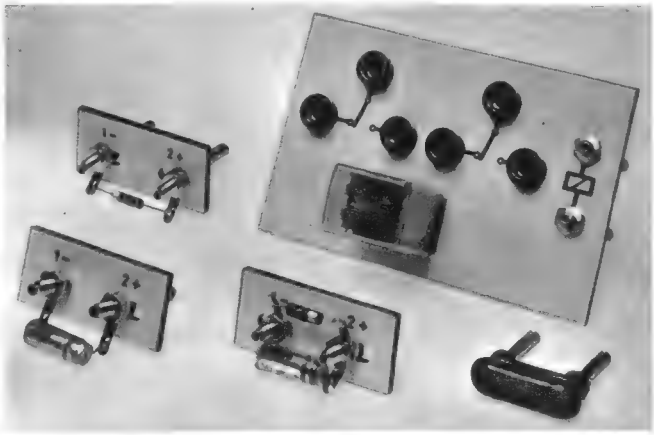


Bild 2. Die Bauelemente sind auf Kunststoffplättchen mit Steckern montiert

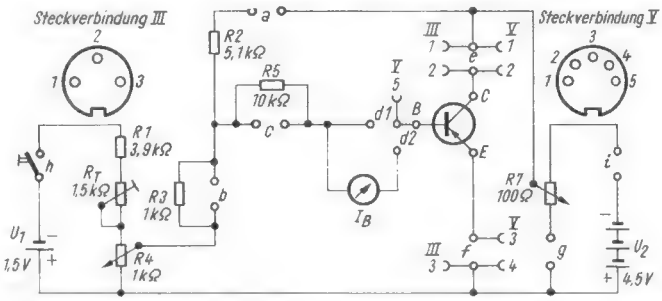


Bild 3. Die Schaltung des Grundgerätes. Zur besseren Übersicht sind die Verbindungen zu den Buchsen III und V nur angedeutet

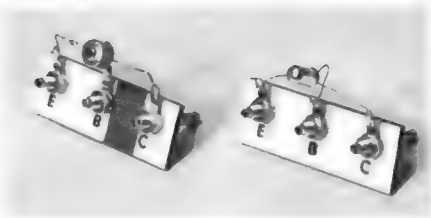
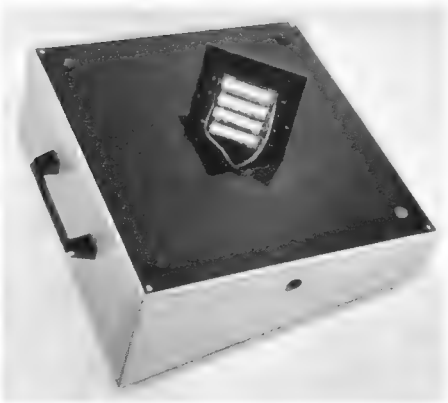


Bild 4. Auf dreipolige Steckerplättchen montierte Experimentier-Transistoren. Die Siliziumtransistoren (links) sind durch einen breiten roten Streifen gekennzeichnet



Rechts: Bild 5. Die Batterien sind von der Unterseite des Grundgeräts leicht zugänglich

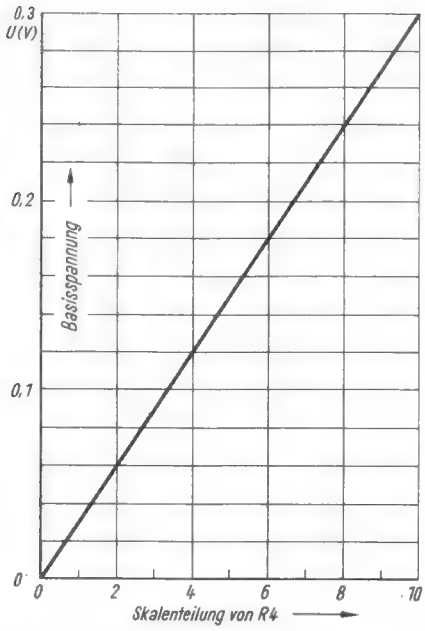


Bild 6. Eichkurve zum Bestimmen der Basisspannung aus der Zeigerstellung des Potentiometers R 4. Diese Eichkurve befindet sich auch auf der Frontplatte des Grundgerätes

Systems sind sämtliche Leitungswege und Symbole auf einer weißen Kunstharzplatte im Unterdruckverfahren aufgetragen. Diese Platte ist gleichzeitig die Front- und Bedienungsplatte des Gerätes. Die Trennstellen in den Leitungswegen sind mit Buchsen versehen. Sie sind durch kleine Buchstaben bezeichnet und können durch Verbindungsstecker oder Bauelemente überbrückt werden. Die Buchsen zum Anschließen des Experimentiertransistors befinden sich in der rechten oberen Ecke des Grundgerätes und sind mit E (Emitter), B (Basis) und C (Kollektor) bezeichnet. Diese Buchsen sind wiederum direkt mit den entsprechenden Buchsen am Transistorsymbol verbunden.

Der Experimentiertransistor selbst ist auf einem Kunststoff-Steckerplättchen montiert *(Bild 4)*. Er kann auf diese Weise schnell und sicher an das Grundgerät angeschlossen werden. Die Transistoranschlüsse liegen zunächst vollständig frei in der Schaltung. Sie können aber entweder durch Meßinstrumente, Verbindungsstecker oder andere Bauelemente an die eingebauten Leitungswege angeschlossen werden.

Zur Stromversorgung stehen zwei Batterien mit den Spannungen U_1 und U_2 zur Verfügung. Sie sind auf der Unterseite des Gerätes montiert und können nach Abschrauben des Batteriedeckels leicht ausgewechselt werden *(Bild 5)*. Die Batterie mit der Spannung U_1 dient zum Erzeugen der Basisspannung. Wie man aus der Schaltung Bild 3 ersieht, wird die Batteriespannung U_1 an den Spannungsteiler gelegt, der sich aus dem Widerstand R 1, dem Trimmer R_T und dem Potentiometer R 4 zusammensetzt. Der Gesamtwiderstandswert des Spannungsteilers wird gerade so eingestellt, daß an dem Potentiometer R 4 eine Spannung von 300 mV abfällt. Für R 4 wurde ein lineares Potentiometer verwendet, so daß sich zwischen dem Drehwinkel und der abgegriffenen Spannung ebenfalls ein linearer Zusammenhang ergibt.

Die abgegriffene Spannung kann über Verbindungsstecker direkt der Basis des Transistors zugeführt werden. Dazu gibt eine auf dem Gerät angebrachte Eichkurve *(Bild 6)*, je nach Stellung des Zeigerknopfes von R 4 die dazugehörige Basisspannung an. Zum Aufnehmen von Kennlinien ist es wichtig, daß dem Transistor nur kurzzeitig zum Ablesen des jeweiligen Meßwertes eine Basisspannung zugeführt wird, da sonst, wie später erläutert wird, durch Eigenerwärmung des Transistors das Ergebnis erheblich verfälscht werden kann. Daher ist im Grundgerät vorgesehen, die Spannung U_1 nicht nur über den Verbindungsstecker im Buchsenpaar h, sondern auch über einen Tastenschalter an den Spannungsteiler zum Erzeugen der Basisspannung legen zu können.

Die Batteriespannung U_2 kann über den einstellbaren Widerstand R 7 an den Emitter-Kollektorkreis des Transistors angeschlossen werden, sobald die Trennstelle i überbrückt wird. Wird an der Trennstelle g in Bild 3 ein Verbindungsstecker eingesteckt, so läßt sich am Potentiometer R 7 die Spannung U_2 von Null bis zum vollen Wert stufenlos abgreifen und dem Transistor als Kollektorspannung zuführen. Mit dem Potentiometer R 7 ist man also bei diesem Gerät in der Lage, von der Kollektorspannung U_{CE} abhängige Kennlinien aufzunehmen. Die abgegriffene Spannung selbst kann mit einem Spannungsmesser an den Ausgangsklemmen des Potentiometers R 7 kontrolliert werden.

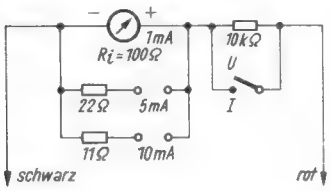


Bild 7. Schaltung des eingebauten zweiten Strom- und Spannungsmessers

In das Grundgerät sind zwei Strommesser eingebaut. Der eine wird ausschließlich dafür verwendet, während der Versuche den Basisstrom I_B des Experimentier-Transistors zu messen. Da dieses Instrument nur einen Meßbereich von 0 bis 1 mA hat, ist darauf zu achten, daß es durch Umstecken des Verbindungssteckers d_2 nach d_1 von der Basisleitung abgetrennt wird, wenn der Basisstrom über 1 mA ansteigt. Der zweite Strommesser hat drei Meßbereiche 0...1 mA, 0...5 mA und 0...10 mA. Sie können durch Verbindungsstecker ausgewählt werden. Über ein flexibles, zweiadriges Kabel kann dieser Strommesser in jede beliebe Stelle der aufgebauten Schaltung eingeschaltet werden. Bei Versuchen mit dem Grundgerät wird man in den meisten Fällen mit diesem Strommeser den Kollektorstrom des Experimentier-Transistors kontrollieren. Dieser Strommesser ist in Bild 1 oben zu sehen; in Bild 3 ist er nicht dargestellt, weil er beliebig in die Schaltung eingefügt werden kann.

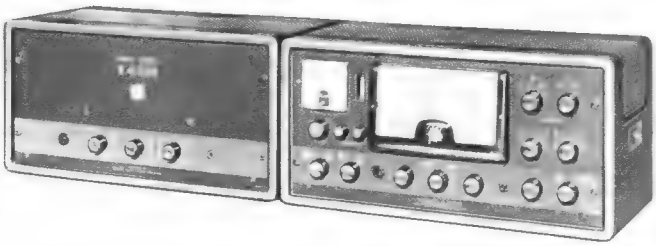
Da für verschiedene Versuche ein Spannungsmesser erforderlich ist, wird durch Vorschalten eines 10-kΩ-Widerstandes der eingebaute zweite Strommesser im 1-mA-Meßbereich zu einem Spannungsmesser gemacht. Man kann dann mit diesem Meßinstrument in der Schalterstellung U Gleichspannungen von 0 bis 10 V messen *(Bild 7)*.

In das Grundgerät läßt sich noch ein weiterer mehrpoliger Umschalter einbauen. Hiermit können dann die Spannungen U_1 und U_2 sowie die eingebauten Meßgeräte mit einem Handgriff umgepolt werden. Damit ist man in der Lage, mit diesem Gerät nicht nur pnp-Germanium-Transistoren, sondern auch Transistoren vom npn-Typ (Silizium-Transistoren) experimentell zu untersuchen.

Sämtliche beschriebenen Teile und Geräte, einschließlich der Verdrahtung, sind auf der Frontplatte montiert und in das pultförmige Edelholzgehäuse nach Bild 1 eingebaut, so daß die gesamte Versuchsausrüstung transportabel ist. Auf der rechten und linken Seite des Gehäuses befinden sich eine drei- und eine fünfpolige Steckverbindung zum Anschließen von Zusatzgeräten. Die Art der Verdrahtung und die hier verwendeten Steckverbindungen lassen für das dargestellte Experimentiergerät nur Versuche innerhalb des Tonfrequenzbereiches zu. Auf die Bedeutung der noch verbleibenden Widerstände im Grundgerät, wird im einzelnen bei der Besprechung der betreffenden Experimentier-Schaltungen eingegangen.

(Fortsetzung folgt)

GELOSO-SSB-SENDER G 4/225



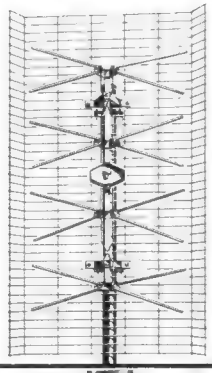
Technische Daten

Betriebsarten:	LSB und USB; DSB, AM, CW und FSK
Bereiche:	80, 40, 20, 15, 10 m (3,5 – 30 MHz)
HF-Ausgang an 50 Ω:	SSB: 200 W/PEP, CW: 100 W eff, DSB: 25 W Träger
Antennenanpassung:	50 – 75 Ω
Frequenzstabilität:	weniger als 100 Hz nach Anheizen
Frequenzgenauigkeit:	± ½ Skalenteilung auf allen Bereichen
Trägerunterdrückung bei SSB:	besser als 50 dB
Unterdrückung des unerwünschten SB:	bei 1 kHz besser als 50 dB, zwischen 300 und 2400 Hz besser als 40 dB
Geräuschspannungsabstand:	besser als 50 dB
Umschaltbares Instrument für Anoden- und Gitterstrom sowie für HF-Ausgang	
Abmessungen:	52 x 26 x 25

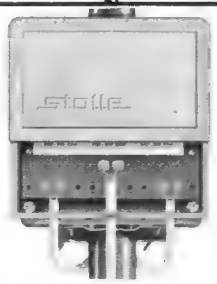
Preis: **SSB-Sender 4/225 DM 1420.-**
dazu Netzgerät 4/226 DM 460.-

Firma S. p. A. GELOSO
Generalvertretung
ERWIN SCHEICHER, 8 MÜNCHEN 59
Brünnsteinstraße 12

Fordern Sie bitte Angebot und Prospekte an!



3 mal ein Gewinn fürs Fernsehen



Mit STOLLE FS-Flächenantennen und Antennen-Koppel und Trennfilter lösen Sie schnell alle Empfangsfragen die sich in Verbindung mit dem 3. FS-Programm für den Fachmann ergeben. Der mechanische Aufbau der Flächenantennen, die vollkommen vormontiert geliefert werden, erleichtert Ihnen die Arbeit und spart Montagezeiten.

STOLLE-VERKAUFSBÜROS:
DORTMUND, Ernst-Mehlich-Str. 1
HAMBURG-BRAMFELD, Ellernreihe 55-59
FRANKFURT, Uhlandstr. 46
STUTTGART, Lehenstr. 21
In Vorbereitung:
HANNOVER, MÜNCHEN
DÜSSELDORF, BERLIN

Karl Stolle Antennenfabrik
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str.1 Tel. 523032 Telex 0822413

Tokai

Heute schon unentbehrlich für Industrie, Handel, Gewerbe, Behörden, Flughäfen, Schiffahrt, Sport. Drahtlose Sprechverbindung über große Entfernungen. Einfachste Bedienung. 100 000 fach bewährt.

Sommerkamp Electronic GmbH
4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. 02 11/2 37 37, Telex 08-87 446

Wir beraten Sie gern: Berlin 13 25 11, Hannover 71 93 26, Köln 3 63 91, Frankfurt 72 69 37, Karlsruhe 5 60 98, Stuttgart 78 93 80, Nürnberg 57 16 34, München 36 00 66

Fernsehtechniker!

Nutzen Sie Ihre wertvollen Werkstattstunden besser aus und erhöhen Sie Ihre Service-Leistungen durch die Verwendung elektronischer Chemikalien von CHEMITRONICS

TUN-O-LUBE

Spezialmittel zum Reinigen von Tunern, das weder Plastikteile angreift noch brennbar ist. Für alle Tuner-Typen geeignet

NO-ARC

Hochspannungs-Isolationsmittel. 20 kV Durchschlagsfestigkeit ... mit der neuen Sprühflasche. Für Hochspannungstransformatoren, Ablenkspulen, Leitungen usw. Bester Feuchtigkeitsschutz

FROST-AID

Zum Ausfindigmachen thermisch aussetzender Bauteile durch sofortige Kühlung, wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen etc.

TROL-AID

Potentiometer- und Kontakt-Reinigungsmittel, das gleichzeitig reinigt und schmiert. Trol-Aid beeinflußt weder die elektrischen Eigenschaften noch verschlechtert es die Isolation

MASK-N-GLAS

Mittel zum Reinigen und Polieren von Glas und Plastik. Antistatisch, nicht fleckend, zerkratzt nicht, beseitigt Staub u. Schmutz. Ideal zum Säubern von Bildröhrenmasken, Sicherheitsglas, Plastikgehäusen und Bildröhren

Außerdem bieten wir eine ganze Reihe weiterer Chemikalien für den Fernseh-Service an

Internationaler Vertrieb:

ROBURN AGENCIES, INC.
431 Greenwich Street, New York 13, N. Y., USA

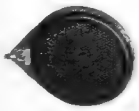
Vertriebsfirmen für einige Gebiete gesucht!

Standard Elektrik-Lorenz-Lautsprecher

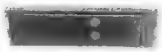
Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9500 Gauß, 300...7000 Hz, Tiefe: 20 mm
p. Stück 2.25
10 Stück 19.75
100 Stück 165.–
Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 70, 800 mW, rund 70 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 8000 Gauß, 200...9000 Hz, Tiefe: 24 mm
p. Stück 3.25
10 Stück 29.–
100 Stück 235.–

Oval-Lautsprecher
Typ: LP 1318, 4 W, 130 × 180 mm, 5 Ω, Ferritmagnet 9000 Gauß, 60 bis 15 000 Hz 8.80
10 Stück 80.–



Hochton-Lautsprecher
Typ: LSH 75, statisch, 75 × 75 mm, Frequenzgang bis 18 000 Hz –.50
10 Stück 4.–

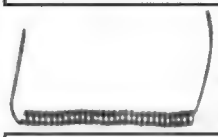


Hochton-Lautsprecher
Typ: LSH 518, statisch, 54 × 180 mm, Frequenzgang bis 18 000 Hz –.50
10 Stück 4.–, 100 Stück 36.–

Hochton-Lautsprecher
Typ: LSH 100, stat., 100 mm ⌀, Frequenzgang b. 18 000 Hz –.50
10 Stück 4.–

Neu!

Coiled Cord, 3adrig, dehnbares Gummikabel mit Kunstfaser-Umspinnung. Länge i. Ruhezustand 33 cm, Länge voll ausgezogen 210 cm, konfektioniert mit Kabelschuhen p. St. **1.95**
10 St. **18.–**



Coiled Cord, dehnbares Gummikabel, 4adrig. Ausziehbar bis 1,50 m. Kehrt auch bei extremer Beanspruchung immer in die alte Lage zurück. 2.50

Silizium-Fernsehgleichrichter Typ BY 250

Anlegespannung: 220 V, Nennstrom: 0,45 A

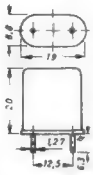
DM 2.95

ab 10 Stück 2.75, ab 100 Stück 2.25

SEL-Quarze

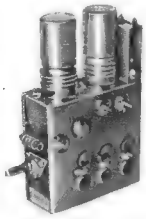
13,56 MHz; Tol.: 2,5 × 10^{-6}
Steckquarz, vollabgeschirmt
HC-6/U 6.95
10 Stück 62.–
Keramik-Fassung dazu –.30

Dr. Steeg & Reuter

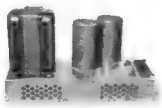


Schwingquarze für Funkfernsteuerung
13,56 MHz
27,12 MHz } ± 5 × 10^{-4}
40,68 MHz
im Kunststoffgehäuse, mit Steckerstiften per Stück 11.50
Quarz-Fassung –.30

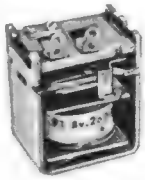
UHF-Converter-Tuner, mit Transistoren 2 × AF 139, zum Einbau in jeden Fernsehempfänger. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5; Ant.-Eingang 240 Ω; Ausgang 240 Ω 46.–



UHF-Tuner, mit den Röhren PC 86 und PC 88, ZF = 38,9 MHz, entspricht der allgemein bekannten Ausführung, für alle moderneren Empfängertypen. 43.–



SOLA-Spannungskonstanthalter
Spannungsgenauigkeit:
Sek.: kleiner als 1 %.
Prim.: 100–130 Volt Wechselsp.
Sek.: 20 Volt, 6 Amp. Gleichsp.
Bestückung: 2 Si-Gleichrichter 1 N 2155.
Siebung durch zwei Kondensatoren 40 000 µF, 30/40 Volt 65.–



Miniatur-Summer, Fabr. Siemens, Lautstärke (1 m) ca. 75 Phon, Gewicht 21 g. Maße: 13×20×26 mm. (Umbaumöglichkeit als Kleinrelais!) Sehr solide Ausführung! Lieferbar in folgenden Spannungen: 1,5 V = 0,7 W; 3 V = 0,7 W: p. Stück –.95, 10 Stück 8.50
100 Stück 75.–

Miniatur-Relais
Erstklassiges deutsches Markenfabrikat!
Äußerst kleine Abmessungen: 10,5 × 19,5 × 23 mm, Gewicht ca. 14 g, Geringe Ansprechleistung und niedrige Kontaktkapazität durch Drahtfeder-Kontakte. Besonders geeignet für den Einsatz in gedruckte Schaltungen.
Jedes Relais ist mit durchsichtiger Kunststoffkappe staubfrei abgedeckt.

Relais Nr. 211, 740 Ohm, 11...27 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 201, 420 Ohm, 8...20 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 224, 1800 Ohm, 18...42 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Doppeldrehkos (Luftdrehkos)
Miniaturausführung
4-mm-Achse, 2 × 14 pF
27 × 20 × 13 mm 3.75

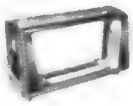
6-mm-Achse, 2 × 12,5 pF
31 × 27 × 23 mm 3.75
6-mm-Achse, 2 × 15 pF
31 × 26 × 23 mm 3.75
Alle Drehkos mit Zahnradgetriebe, Untersetzung 1 : 3. Calitgelagerter Stator.

Transistor-Luftdrehko
2 × 160 pF, mit Getriebe im Polystyrolgehäuse 1.95

Meßgerätegriffe
hochglanzverchromt
Bügelweite: 65 mm
Material-⌀: 10 mm 1.–

Pertinax, kupferkaschiert, 285 × 150 × 1,5 mm 2.95

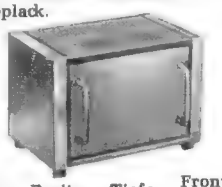
EBE-Präzisions-Stufenschalter. Hartpapier Klasse IV. Dreilochbefestigung sowie Zentralbefestigungsmöglichkeit. 52 Schaltstellungen. Silberkontakte. Kontaktbelastung ca. 30 W. Achse 6 mm ⌀ × 70 mm. Größte Abmessung: 75 × 75 mm 16.–



SCHAUB-LORENZ-Tivoli-Gehäuse,
Rundfunkgehäuse Nußbaum mittel, hochglanzpoliert. Innenmaß: Breite 53 cm, Höhe 30 cm, Tiefe 19,5 cm. Eignet sich auch hervorragend als Zweitlautsprechergehäuse!
per Stück 4.75 10 Stück 41.–

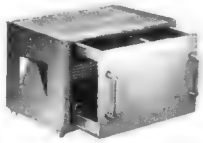
Schroff Metallgehäuse

Kleingehäuse. Entlüftung durch Quadratlochung auf der Unten- sowie Obenseite des Gehäuses. Hellgrau, Krepplack.

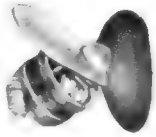


Best.-Nr.	Höhe	Breite	Tiefe	Frontplatte	Preis
G 2	172	252	120	210/148	24.–
G 2a	172	252	160	210/148	25.–

Normalgehäuse

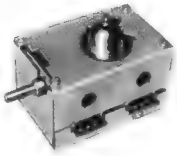


Best.-Nr.	Höhe	Breite	Tiefe	Frontplatte	Einschubtiefe	Preis
G 5	215	350	235	190/305 H/B	207	43.50
G 6	215	405	235	190/360 H/B	207	47.50



Ventilator-Motoren, 220 V, Wechselstrom, Kurzschlußläufer, vollkommen geräuschlos, mit Flügel (Alu), 35 W, Maße: 55 mm ⌀ × 55 mm, Flügel: ⌀ 160 mm per Stück 9.95

Hirschmann-Steckverbindung, bestehend aus einer Aufbaudose, 6polig, weiß, Type Med 60 und einem Stecker, 6polig, weiß, Typ Mes 60 kompl. 2.60



TOROTOR-UKW-Tuner 86–100 MHz
Dänisches Spitzenfabrikat, kommerzielle Ausführung mit kapazitiver Abstimmung. Gedruckte Schaltung. Maße: 48 × 53 × 85 mm, einschließlich Röhre ECC 85
14.50

Kristall-Ohrhörer
50 kΩ mit Zuleitung und konz. Stecker 1.65
dto., 8 Ω 2.25

FRAKO-Störschutz-Einheit
Nennspannung 250 V, Gleich- und Wechselspannung 1,5 Amp., Lüsterklemmenanschluß 5.75
dto., jedoch 4 Amp. 7.50

Einbau-Mikrofon-Kapseln
Keramik-Mikrofon-Kapsel, ⌀. Neuestes Breitbandmodell, 38 mm 5.95

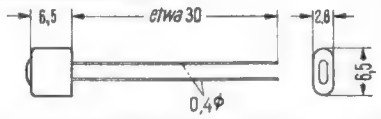
Jap. Kleinstdrehko, Trolitul, 365 pF mit Skalenscheibe, 25×25×11,5 mm
2.35 10 Stück 21.–

Röhren-Steckeinheit
mit Miniatur-Röhrenfassung und diversen Kondensatoren u. Widerständen. Hervorragend geeignet zum Umbau in NF-Stufen für Verstärker usw.
Durch Umwechseln dieser Steckeinheit sind Sie in der Lage eine komplette Baustufe im Gerät auszuwechseln. 1.–

Vielfach-Instrument

Typ: 200 H; 20 000 Ω/V =
10 000 Ω/V ~
Meßbereiche: 50 µA/2,5 mA/250 mA/5 V/
25 V/50 V/250 V/500 V/2500 V =
10/50/100/500/1000 V ~
Widerstandsmessung bis 6 MΩ
dB-Messung: − 20 bis + 22 dB
mit Meßschnüren und Batterie 42.50

Ge-Photodioden TP 51



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse 5.95

Philips-STEREO-Tonkopf
Für high-fidelity-Wiedergabe. Typ: AG 3063, für Stereo und monaurale Langspielplatten 7.50

Blitz-Elkos
2 × 300 µF, 500 Volt, 45 mm Φ × 100 mm 3.95
10 Stück 35.–

TELEFUNKEN-Magn.-Abhörgarnitur
Typ AG 1, Impedanz 2000 Ohm 1.–

Tantal-Perl-Elko

4 µF 15 V, Maße: Perle 4 mm Φ
DM -.95

SIEMENS-Siferrit-Schalenkerne
Für Fernsteuerungen besonders geeignet.
9 mm Φ × 5 mm mit Spulenkörper 1.95
ab 10 Stück 1.75

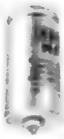
Hochlast-Drahtwiderstände, grün glasiert, 10 Ω, 37 W –.20

PREH-Drahtpotis, 2,2 Ω; 1 W (Entbrummer) –.30
10 St. 2.70 100 St. 24.–

Spannzange für Seeger-Ringe

Chrom-Vanadium DM 1.95

SAF-MP-Kondensator, Rollform, vollisoliert, 0,5 µF, 500 V–/220 V W. Prüfsp. 750 V–, 18 Φ × 45 mm
p. Stück –.85 10 Stück 7.50



SAF-MP-Kondensator
4 µF, 320 Volt Wechselsp. DB 50 Hz
480 Volt Wechselsp. AB 50 Hz
Rundbecher 40 Φ × 80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2.25
ab 10 Stück 2.– ab 100 Stück 1.80

UHF-Tuner-Gehäuse
mit eingebautem Dreifach-Drehko und Trimmer. Ideal für UHF-Verstärker oder 70-cm-Converter 5.95

Leistungstransistoren-Sortiment

bestehend aus 15 div. Leistungstransistoren. 4 bis 8 Watt
Fabrikat: Telefunken u. TE-KA-DE
nur DM **14.95**

DER GROSSE SCHLAGER!

TRANSISTOREN-SORTIMENT
Unentbehrlich für jede Werkstatt!
Telefunken- u. TEKADE-Transistoren und Dioden, I. Wahl!
Bestehend aus:
10 UKW-Transistoren
10 KW-MW-Transistoren
10 Vorstufen-Transistoren
10 Endstufen-Transistoren
10 NF-Dioden
10 HF-Dioden
Jeder Packung liegt eine Vergleichsliste bei.
Also 40 Transistoren und 20 Dioden
für nur 28.– DM

NADLER

Achtung!

Für den jungen Bastler!
TRANSISTOREN-EXPERIMENTIER-SORTIMENT!
TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl
Das Sortiment besteht aus:
● 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren ● 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden
Insgesamt 30 Transistoren u. 10 Dioden

für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

Teleskop-Antennen
4stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung 3.50
5stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung 3.95
7stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung 4.25

Morsetaste, einfache stabile Übungstaste 2.95

Dynamisches Handmikrofon,
erstkl. deutsches Markenfabrikat mit eingebautem Übertrager. 200 Ω und 50 kΩ. Kugelcharakteristik 100 bis 8000 Hz mit Zuleitung und 3poligem Diodenstecker 22.50

Blaupunkt-Klavier-Tastensätze
komplett, Knöpfe in Elfenbein, 10 Stück verschieden sortiert nur 7.50

Jap. Einbau-Instrumente
Drehspule, Flansch: 86 × 78 mm
100 – 0 – 100 mA 19.50
300 mA 19.95
50 – 0 – 50 V 19.50
100 – 0 – 100 V 19.50
500 V 14.50

Röhrenpreisliste

Alle Röhren garantiert nur 1. Wahl!
Jede Röhre kartonverpackt. Übernahmegarantie 8 Tage. Kein Ersatz für Heizfaden- und Glasbruch.

Alle nicht in dieser Kurzliste aufgeführten Röhrentypen sind fast in allen Fällen prompt ab Lager zu günstigsten Preisen lieferbar.

Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM
ABC 1	4.60	DY 80	2.85	ECC 81	2.70	ECL 86	3.95	EF 804	4.80	EM 81	3.25	PC 92	2.50	PFL 200	6.95	UCH 42	3.60
ACH 1	6.60	DY 86	2.85	ECC 82	2.45	ECL 113	6.95	EH 90	3.25	EM 84	2.95	PC 93	3.65	PL 21	3.90	UCH 43	3.75
AF 3	5.60	DY 87	3.50	ECC 83	2.45	ECLL 800	7.60	EK 90	2.35	EM 85	3.75	PC 96	3.25	PL 36	4.95	UCH 71	3.65
AF 7	3.95	EAA 91	1.95	ECC 84	2.70	EEL 71	3.95	EL 11	7.35	EM 87	3.75	PC 97	4.85	PL 81	3.45	UCH 81	2.90
AL 4	4.30	EABC 80	2.45	ECC 85	2.70	EF 40	3.75	EL 12	5.25	EMM 801	11.80	PC 900	5.85	PL 82	2.55	UCL 11	4.35
AZ 1	2.50	EAF 42	2.85	ECC 86	6.80	EF 41	3.25	EL 34	5.50	EQ 80	7.45	PCC 84	2.75	PL 83	2.45	UCL 81	3.75
AZ 11	2.55	EAF 801	4.35	ECC 88	5.25	EF 42	3.25	EL 36	4.65	EY 51	3.55	PCC 85	2.75	PL 84	2.75	UCL 82	3.65
AZ 12	3.75	EAM 86	4.45	ECC 91	2.75	EF 43	4.95	EL 41	3.25	EY 81	2.95	PCC 88	3.75	PL 500	6.65	UCL 83	6.75
AZ 41	2.–	EB 91	1.95	ECC 808	5.35	EF 80	2.45	EL 42	4.10	EY 82	3.15	PCC 189	4.75	PLL 80	5.20	UEL 71	8.75
CL 4	6.50	EBC 41	2.70	ECF 80	3.60	EF 82	4.95	EL 81	3.65	EY 83	3.65	PCF 80	3.25	PY 80	2.75	UF 41	2.95
DAF 91	2.50	EBC 81	2.70	ECF 82	2.95	EF 83	4.20	EL 82	3.25	EY 84	6.25	PCF 82	3.20	PY 81	2.70	UF 42	4.35
DAF 96	2.50	EBC 90	2.25	ECF 83	4.35	EF 85	2.55	EL 83	3.20	EY 86	2.75	PCF 86	4.95	PY 82	2.65	UF 43	1.95
DC 90	2.75	EBC 91	2.20	ECF 86	4.95	EF 86	3.15	EL 84	2.25	EY 88	4.60	PCF 200	6.35	PY 83	2.70	UF 80	3.–
DC 96	3.95	EBF 80	2.65	ECH 42	3.65	EF 89	2.50	EL 85	6.75	EY 91	2.75	PCF 801	6.60	PY 88	3.65	UF 85	2.95
DF 91	1.95	EBF 83	3.35	ECH 71	4.–	EF 91	2.50	EL 86	2.75	EZ 40	2.45	PCF 802	4.20	UAA 91	3.95	UF 89	2.75
DF 92	2.15	EBF 89	2.75	ECH 81	2.75	EF 92	3.75	EL 90	1.95	EZ 41	3.75	PCF 803	6.60	UABC 80	2.70	UL 41	3.50
DF 96	2.45	EBL 1	8.95	ECH 83	4.75	EF 93	2.35	EL 91	3.20	EZ 80	1.95	PCH 200	5.60	UAF 42	2.70	UL 84	2.95
DF 97	3.50	EBL 71	3.70	ECH 84	3.35	EF 94	2.40	EL 95	2.50	EZ 81	1.75	PCL 81	3.25	UB 41	2.65	UM 80	2.75
DK 91	2.50	EC 86	4.95	ECL 11	6.25	EF 95	3.70	EL 803	5.40	EZ 90	1.95	PCL 82	3.30	UBC 41	2.65	UM 81	4.50
DK 92	3.40	EC 88	5.45	ECL 80	2.75	EF 96	2.75	ELL 80	5.–	EZ 91	2.75	PCL 83	4.95	UBC 81	3.15	UM 85	3.65
DK 96	2.75	EC 90	2.35	ECL 81	3.35	EF 97	3.85	EM 11	3.35	GZ 32	4.95	PCL 84	3.70	UBF 80	2.70	UY 11	2.65
DL 91	2.95	EC 92	2.10	ECL 82	3.35	EF 98	3.85	EM 34	6.20	GZ 34	4.35	PCL 85	4.15	UBF 89	3.25	UY 41	2.25
DL 92	2.45	EC 93	4.30	ECL 83	5.45	EF 183	3.30	EM 71	5.85	PABC 80	2.75	PCL 86	4.10	UBL 21/71	3.95	UY 42	2.75
DL 94	2.45	EC 94	4.90	ECL 84	4.20	EF 184	3.40	EM 72	5.85	PC 86	4.65	PF 83	3.75	UC 92	2.65	UY 82	2.75
DL 96	2.75	ECC 40	3.75	ECL 85	4.30	EF 800	6.10	EM 80	2.35	PC 88	5.50	PF 86	3.60	UCC 85	3.25	UY 85	2.25
																VCL 11	8.75

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon: 44 80 18, Vorwahl 0511
Fach 20728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM.
Ausland nicht unter 30.– DM.

Bitte keine Vorauskasse!

NEU in Deutschland:

KÄLTE-SPRAY 75
zur raschen Feststellung von thermischen Unterbrechungen bei der Reparatur elektronischer Geräte

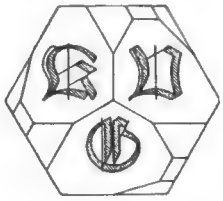
Wirksames Mittel zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen, Silizium-Dioden usw.

Verhindert Hitzeschäden während des Lötvorganges

Dient zur sofortigen „Kalt-Anzeige" unmittelbar nach Abschalten des Gerätes

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

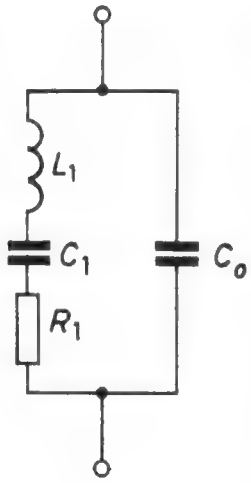
Postfach 52 **Telefon 42 96**



Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim G. m. b. H.

Schwingquarze

Sämtliche Typen im Bereich von 0,8 kHz bis 160 MHz



Ferner liefern wir:

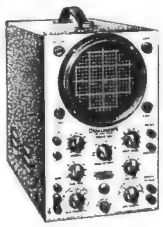
Normalfrequenzquarze
Ultraschallquarze
Filterquarze
Druckmeßquarze
Amateurquarze
Spezialquarze

6924 Neckarbischofsheim

Tel. 07263-777, Telex 07-85335, Telegr. Kristalltechnik

DIE WELTBERÜHMTEN ELEKTRONISCHEN TEST-GERÄTE UND DIE KLASSISCHE BAUSTEIN-REIHE EINES FM-STEREO-EMPFÄNGERS SIND IN BAUKASTENFORM UND FERTIG AUFGEBAUT ERHÄLTLICH

EICO



Gleichstrom - Breitband 5-Zoll-Oszilloskop Type 460

Oszilloskop der Weltklasse für professionelle Anwendung - es leistet bei weitem mehr als der Preis vermuten läßt! Für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehen sowie Labor und Industrie.

Spitzenspannungs-Voltmeter Type 232

Komplett mit Tastkopf, US-Patent. Dieses Gerät erfüllt alle Aufgaben, Gleich- und Wechselstrom-Ohmmeter. Führend unter den professionellen Spitzenspannungsvoltmetern - ein präzises Laborgerät zu mäßigem Preis.

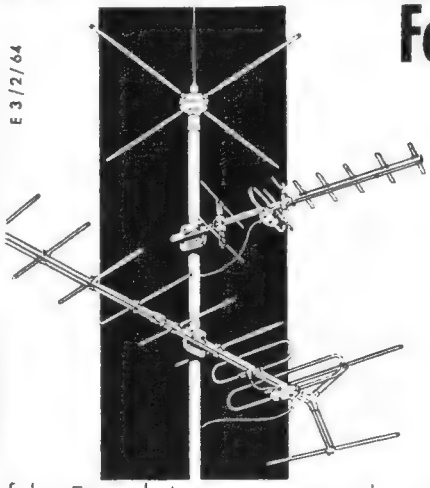
Die klassische Bausteinreihe Type 2536 für einen FM-Stereo-Empfänger vereinigt einen ganz erstklassigen FM-Stereo-Tuner und einen 36-Watt-Stereoverstärker auf einem kompakten Chassis. Einfachheit und Zuverlässigkeit zeichnen die betriebsfertigen Baugruppen des Bausatzes aus.

Alle EICO-Erzeugnisse werden von ersten Fachleuten entworfen und hergestellt.

Alleinvertrieb: Tehaka, 89 Augsburg 1, Zeugplatz 9

Factory Export Department ROBURN AGENCIES, INC., 431 Greenwich Street, New York 13, N.Y., USA

E 3/2/64

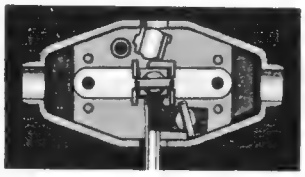


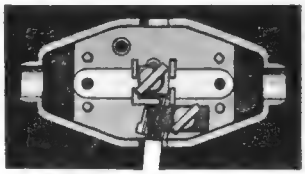
Fernsehen mit perfekten Antennen!

In neuartigen Anschlußkästen schließen Sie wahlweise 240-Ohm- oder 60-Ohm-Kabel schnell und kontaktsicher an ohne dabei Werkzeug zu benötigen. Der Einbau eines zusätzlichen Symmetriergliedes erübrigt sich.

Im ganzen also – perfekte Antennen für perfekten Empfang!

fuba-Fernseh-Antennen vermitteln optimalen Empfang in allen Bereichen. Sie verbürgen hohe, technische Sicherheit. Sinnvoll gestaltete Bauelemente, wie Schwenkmastschelle, Elemente- und Dipolhalterungen sowie Tragerohr-Steckverbinder erleichtern den Aufbau und senken die Montagezeiten ganz erheblich.

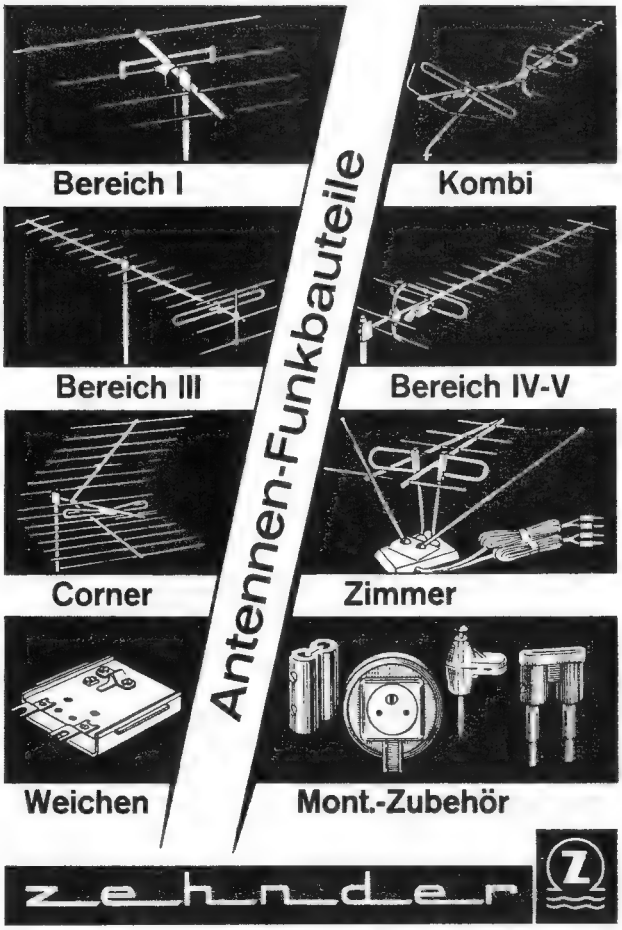




Die Abbildungen zeigen den geöffneten Anschlußkasten mit angeschlossenem 240-Ohm- bzw. 60-Ohm-Kabel

fuba

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO · 3202 BAD SALZDETFURTH, HANN.



7741 Tennenbronn/Schwarzwald
Telefon 216 und 305
Telex 07-92420

reinigt - pflegt - schützt alle Kontakte - beseitigt hohe Übergangs-widerstände - verhindert Kriech-ströme und greift Kunststoffe nicht an

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

Postfach 52

36 Jahre Arlt-Kataloge – immer besser, immer ausführlicher!

Besitzen Sie schon den

Arlt-Bauteile-Katalog 1964/65

- **Mit 550 Seiten,**
- **über 8000 Artikeln**
- **und über 1600 Abbildungen**

ist er der bisher größte aller Arlt-Kataloge.

Es wäre ein unmögliches Vorhaben, alles hier aufzuführen, was dieser Katalog enthält und was er an Belehrungen zu geben hat, denn er ist nicht nur ein Preisverzeichnis, sondern ein Helfer und ein Nachschlagewerk für alle, die an Funk und Elektronik interessiert sind.

Die Schutzgebühr beträgt DM 3.– Nachnahme Inland DM 4.50, Vorkasse Inland DM 3.80, Vorkasse Ausland DM 4.10

4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck Essen 37336, Tel. 80001, Telex 08-587343

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27, Postfach 225
Postsch. Berlin-W 19737, Tel. 681104, Telex 01-83439

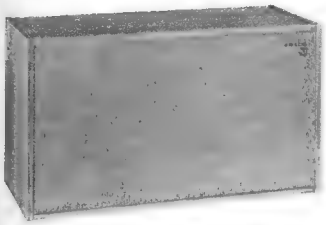
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 40103, Telefon 624473

Arlt RADIO ELEKTRONIK

HI-FI Lautsprecherbox TELEWATT BTL-2 in Bausatzform

DM 230.– frachtfrei einschl. Bauanleitung
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI Lautsprecher TL-2.
Die hierfür entwickelten TELEWATT High-Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben durch Zusammenwirken von Luftpolster, Membranresonanz und unserem Amplituden-Druckausgleich eine hervorragende Wiedergabe von 35 Hz–18 kHz. Serien-Parallelfilter mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert Klirr- und Intermodulationsverzerrungen

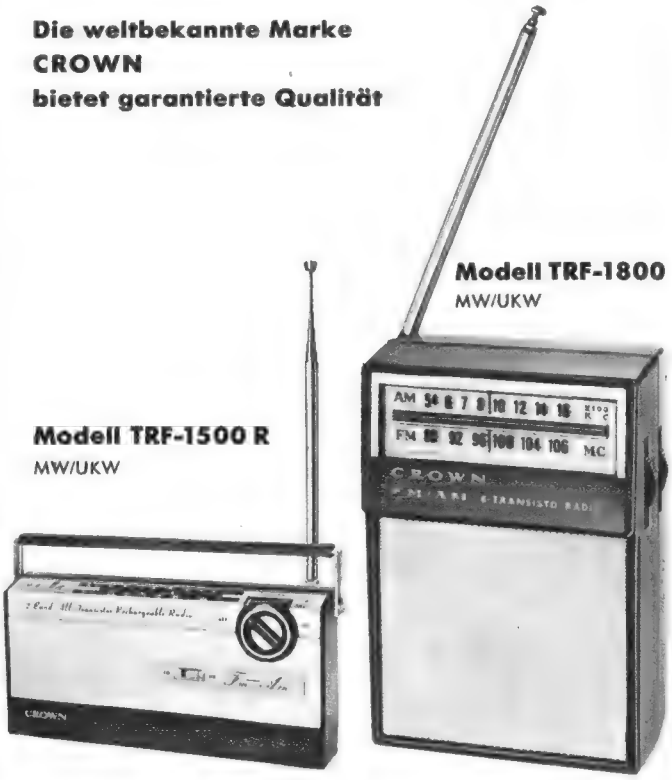


Nußbaumgehäuse nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Abmessungen: 630 x 360 x 260 mm
Tieftonsystem TR-2 ∅ 30 cm/Res. Freq. 30 Hz 12.000 Gauss/Druckausgleich
Hochtonsystem HR-3 ∅ 12 cm/Druckausgleich Pegel 3-stufig regelbar Anschlußwert 4–5 Ohm bis 40 Watt mit Musikprogramm belastbar

KLEIN + HUMMEL · ABT. BS · STUTTGART 1 · POSTFACH 402

CROWN

Die weltbekannte Marke CROWN bietet garantierte Qualität



Modell TRF-1800
MW/UKW

Modell TRF-1500 R
MW/UKW

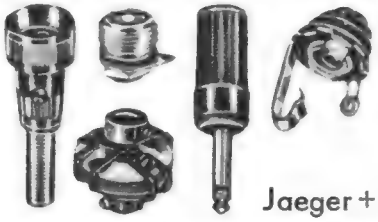
Crown Radio GmbH
4 Düsseldorf, Heinrich-Heine-Allee 35
Telefon 2 73 72, Telex 8-587 907

CROWN

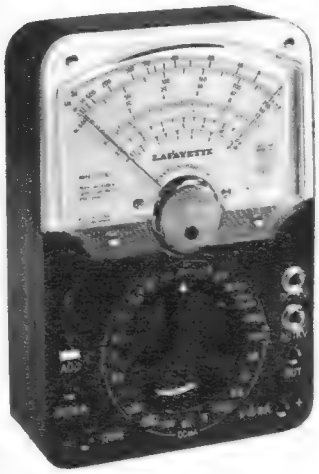
Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 05722/2663
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.



Bauelemente für Elektronik
fabriziert und liefert preisgünstig
Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)



LAFAYETTE-*Tester*

30 000 Ω/V – 26 Bereiche
U. a. 1000 V=/∿
12 A + 60 MΩ Bereiche
eingebauter Summer, 160 x 110 x 55

Nachnahmeversand

89.50

H. GÜBER
28 Bremen
Gröpelinger Heerstr. 107

Hochspannungs-ZENER-Schutzdioden

SERIE A7

- **310 W Stoßleistung im Zenergebiet**
- 150…500 V Zenerspannung
- 0,5 A Durchlaßstrom

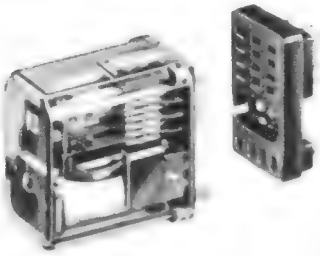
Überspannungsschutz
für Trigistoren, Gleichrichter, Transistoren usw.

Preise:

1–99 Stück	9.75 DM
ab 100 Stück	7.15 DM

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

Auszug aus unserem Sonderangebot B/64

PNP-Transistoren

AD 142	= AD 104 = 2 N 1905	30 W 10 A	DM 2.–
AD 143	= AD 105 = 2 N 1906	30 W 10 A	DM 2.–
AF 101	= AF 150	75 MHz	DM 1.–
AF 114	= AF 142 = 2 N 1177	150 MHz	DM 1.30
AF 115	= AF 143 = 2 N 1178	150 MHz	DM 1.–
AF 116	= AF 144 = 2 N 1180	100 MHz	DM 1.–
AF 117	= AF 149 = 2 N 1425	100 MHz	DM 1.–
GFT 20/15	= OC 70/15 = TF 65 = AC 134		DM –.50
GFT 20/30	= OC 70/30 = TF 65/30		DM –.80
GFT 21/15	= OC 71/15 = TF 65 = AC 136		DM –.60
GFT 21/30	= OC 71/30 = TF 65/30		DM –.80
GFT 22/15	= OC 71/15 = TF 65 = AC 136		DM –.60
GFT 22/30	= OC 71/30 = TF 65/30		DM –.80
GFT 25/15	= OC 71/15 = TF 65 = AC 136		DM –.60
GFT 25/30	= OC 71/30 = TF 65/30		DM –.80
GFT 26	= AC 139 I	300 mW 250 mA	DM –.60
GFT 27	= AC 139 II	300 mW 250 mA	DM –.65
GFT 29	= AC 139 III	300 mW 250 mA	DM –.70
GFT 31/30	= OC 77	175 mW 250 mA	DM 1.–
GFT 31/60	= OC 77	175 mW 250 mA	DM 1.–
GFT 32/15	= OC 72/15 = OC 604 sp/15		DM –.80
GFT 32/30	= OC 72/30 = OC 604 sp/30		DM 1.10
GFT 34/15	= OC 74/15 = TF 66/15		DM 1.–
GFT 36/15	= OC 72/15 = OC 604 sp/15		DM –.80
GFT 36/30	= OC 72/30 = OC 604 sp/30		DM 1.10
GFT 37/15	= OC 72/15 = OC 604 sp/15		DM –.80
GFT 39	= AC 117 = AC 139	400 mW 250 mA	DM –.75
GFT 42	= OC 171 = OC 615 = AF 124		DM 1.30
GFT 43	= OC 170 = OC 614 = AF 125		DM 1.–
GFT 44/15	= OC 44/15 = OC 613/15		DM 1.–
GFT 45/15	= OC 45/15 = OC 612/15		DM –.75
GFT 45/30	= OC 45/30 = OC 612/30		DM 1.50
GFT 3008/60	= OD 603/60	8 W 3 A	DM 1.70
GFT 3108/20	= TF 80/20	8 W 3 A	DM 1.40
GFT 3108/30	= TF 80/30	8 W 3 A	DM 1.50
GFT 3108/40	= TF 80/40	8 W 3 A	DM 1.60
GFT 3108/60	= TF 80/60	8 W 3 A	DM 1.75
GFT 3408/20	= TF 80/20	8 W 3 A	DM 1.40
GFT 3408/60	= OC 30/60	8 W 3 A	DM 2.40
GFT 4308/80	= TF 80/80	8 W 3 A	DM 3.–
HFI	= AF 164 S	PNP 10 MHz	DM –.40
OC 614	= AF 115 = AF 143		DM 1.–
OC 615	= AF 114 = AF 142		DM 1.30
OC 603	= TF 80/30	8 W 3 A	DM 1.40
2 N 677	= AD 133	30 W 15 A	DM 2.20
2 N 678	= AD 103	30 W 15 A	DM 2.20
2 SB 32	TEN	PNP 150 mW	DM 1.–
2 SB 33	TEN	PNP 200 mW	DM 1.20
2 SB 325/15	= TF 78/15	2 W 0,6 A	DM 1.–
2 SB 325/30	= TF 78/30	2 W 0,6 A	DM 1.20
2 SB 325/60	= TF 78/60	2 W 0,6 A	DM 1.30

NPN-Silizium-Epitaxial-Planar

2 N 1613	800 mW 130 MHz	DM 7.30	2 N 1711 300 mW 320 MHz DM 12.–
Radiatoren TO 5		DM 1.20	2 N 2713 200 mW DM 4.75

NPN-Silizium-Drift

2 N 706 = BSY 20 = BSY 70	800 mW 160 MHz	DM 7.–	
2 SC 31	500 mW 200 MHz	DM 6.90	
2 SC 32	500 mW 250 MHz	DM 7.95	

Katodenstrahlröhren

3 DP 1 A	DM 8.–
5 FP 7	DM 13.50
5 LP 1	DM 35.–
Fassungen	DM 6.30

NPN-Silizium-Epitaxial-Mesa

2 SC 37	200 mW 140 MHz	DM 5.80
2 SC 38	500 mW 140 MHz	DM 6.75

Dioden

A 2.5/15	= OA 161	DM –.40	G 5/2	= OA 70	DM –.20
A 4/10	= OA 81	DM –.40	1 NA 4 G	= 1 N 60	DM –.30
A 4/12	= OA 85	DM –.40	1 T 23	= 1 N 60	DM –.30

Transistoren- u. Dioden-Sortiment

5 Stück Vorstufen-Transistoren
5 „ Endstufen-Transistoren
5 „ Transistoren f. MW u. KW
5 Stück Transist. f. UKW-Empfang
10 „ Universal-Dioden
30 Stück sortiert DM 13.–

Silizium-Gleichrichter für Fernsehgeräte

XU 800/500 800 V 550 mA
= BY 100 = BY 102 = BY 103 = BY 104 = BY 242 = BY 250 = OY 101 = OY 241
1–9 Stück à **DM 2.20** 10–19 Stück à **DM 2.–** 20–49 Stück à **DM 1.95**

XU 400/500 400 V 550 mA	= BY 121 = BY 114 = BYY 34	DM 1.75
XU 200/500 200 V 550 mA	= BYY 32 = SX 631	DM 1.50
XU 100/750 100 V 750 mA	= BYY 31 = OY 5061	DM 1.40

Transistoren-Bausätze zum Bau von Geräten

7 Transistoren und 2 Dioden für MW und LW:
1 × AF 149 = AF 117 = AF 105 = AF 133 = 2 N 1425
2 × GFT 45 = OC 45 = OC 612 = OC 390
2 × AC 136 = OC 71 = TF 65 = OC 604 = AC 122
2 × AC 139 = OC 74 = TF 66 = OC 604 sp. = AC 117
2 × RL 32 g = OA 70 = OA 150 = G 5/2
kompletter Satz nur DM 5.50

5 Transistoren und 1 Diode für MW:
1 × GFT 44 = QC 44 = OC 613 = OC 410
2 × GFT 45 = OC 45 = OC 612 = OC 390
1 × AC 136 = OC 71 = TF 65 = OC 604 = AC 122
2 × AC 139 = OC 74 = TF 66 = OC 604 sp. = AC 117
1 × RL 32 g = OA 70 = OA 150 = G 5/2
kompletter Satz nur DM 4.75

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Bei Bestellungen unter DM 20.– netto, 10 % Mindermengenzuschlag. Die Preise verstehen sich rein netto ab Lager Nürnberg. Verpackung und Porto wird selbstkostend berechnet. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Nürnberg. Zwischenverkauf vorbehalten. Es handelt sich um neue Ware.

Ihre geschätzte Bestellung unter Zusicherung schnellster Erledigung erbeten an:

EUGEN QUECK

INGENIEUR-BÜRO · ELEKTRO · RUNDFUNK
GROSSHANDEL · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
85 Nürnberg · Augustenstr. 6 · Ruf (0911) 447583

NOGOTON

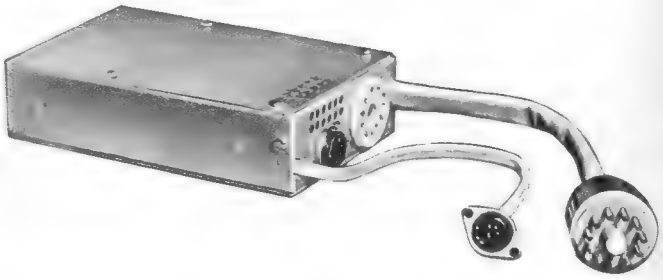
Transistor-UHF-Konverter Type GC-61 TA

sind Geräte höchster Leistungsfähigkeit, mit denen Sie jedes ältere Fernsehgerät einfach und schnell für den Empfang des zweiten und aller weiteren Programme empfangsbereit machen können.
Empfangsbereich 470 – 860 MHz (Kanal 21 – 70), Linearskala, kontinuierliche Abstimmung, elektronische Schaltautomatik, Umschaltung UHF-VHF durch 2 Schiebetasten, modernes, formschönes Plastikgehäuse, FTZ-Prüfnummer DH 20380. 12 Monate Garantie.

NOGOTON Norddeutsche Gerätebau
287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postf. 153, Fernr. (04221) 3860, FS 02-44347
Ein Begriff f. moderne Hochfrequenztechnik

NOGOTON

Volltransistor Stereo-Decoder



in Zeitmultiplex-Decodierschaltung zeichnen sich durch hervorragende technische Daten und einfache Montage aus. Anschluß über Steckverbindungen. Elektron. Mono-Stereo-Umschaltung mit optischer Funktionsanzeige durch zusätzlichen Stereo-Indicator.

Technische Daten: Übersprechdämpfung ≧ 30 dB, NF-Frequenzgang 30 – 15000 Hz ± 0,5 dB, Klirrfaktor (Eingangsspannung 300 mV) 30 – 15000 Hz ≦ 0,5 %, Fremdspannungsabstand ≧ 60 dB.

NOGOTON Norddeutsche Gerätebau
287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postf. 153, Fernr. (04221) 3860, FS 02-44347
Ein Begriff f. moderne Hochfrequenztechnik

KÖPFCHEN hat die Wellerspitze

... Sie regelt magnetisch ihre eigene Temperatur genau und nach Bedarf, für große oder feinste Lötstellen.

... Sie schont Halbleiter, weil nie zu heiß und macht sichere Lötstellen, weil nie zu kalt.

... Sie hält und hält – longlife – ist immer lötbereit, verzundert nicht. Temperaturen von 210 – 400° C.

... Sie krönt den neuen **erstaunlich** leistungsfähigen Magnastat - Lötkolben (TCP 24 V). Unser Prospekt beschreibt ihn ausführlich.

Weller® ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH
7122 BESIGHEIM/NECKAR

Bendix

16 A (20), Uces = 30 V | **2 N1146**
16 A (20), Uces = 60 V | **2 N1146 B**

Ge-pnp-Legierungs-
Leistungs-Schalttransistoren, Standardtypen | **2 N1146** **2 N1146 B**

ab Lager lieferbar!

B 2 V/5 A **60** bis **150** | **2 N1146**
2 V/15 A **30** min | **2 N1146 B**

R_{th} < 0,8° C/W, Pc = 90 W, Tu = -65...+100° C

Preise DM	1-99 St.	ab 100 St.	Typen
	22.05	15.30	2 N 1146
	26.–	18.–	2 N 1146 B

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

SONDERANGEBOTE FÜR IHRE FACHWERKSTATT

ASTRO-Antennen, nur solange Vorrat reicht, unter 10 Stück pro Type
10 % Aufschlag.

				6 El	K 21–37	...	8.40	23 El	K 38–60	...	34.50
3 El	K 5–7	.....	7.95	7 El	K 21–37	...	9.–	28 El	K 38–50/47–60		42.50
4 El	K 5–11	....	8.40	11 El	K 21–37	...	15.75				
6 El	K 5–7/8–11		14.40	15 El	K 21–37	...	19.80	7 El	K 21–60	...	11.–
7 El	K 5–11	....	17.–	23 El	K 21–37	...	31.05	15 El	K 21–60	...	23.50
10 El	K 5–11	....	27.50	15 El	K 38–60	...	22.–	23 El	K 21–60	...	34.50

ca. 5000 Ant. auch anderer Fabrikate am Lager.

Antennen-Bandweichen (Einbau für ASTRO)
Einbau 240 Ohm 4.90 60 Ohm 4.90 Anbau 240 Ohm 8.– 60 Ohm 9.–
Empfänger-Bandweichen 240 Ohm ..... 4.75 60 Ohm 4.75
Kaminbänder 2,5-m-Band 8.– 3,5-m-Band 8.60 5-m-Band . 9.50
Seil ..... 8.70 Seil ..... 9.50 Seil 10.70
Bandkabel, 240 Ohm, vers., in 50-m-Ringen
je m –.15, ab 200 m je m –.13, ab 1000 m je m –.10
Schlauchleitung, 240 Ohm, vers., in 50-m-Ringen
je m –.25, ab 200 m je m –.23, ab 1000 m je m –.20
Koaxialkabel, 60 Ohm, vers., in 50-m-Ringen
je m –.50, ab 200 m je m –.45, ab 1000 m je m –.41

Versand unfrei per Nachnahme ohne jeglichen Abzug. Verpackung frei, ab DM 1000.– jedoch frachtfrei. Fordern Sie bitte weitere Preislisten auch über günstige FS- und Radiogeräte an. Bitte Fachgewerbe angeben!

RA-EL-Nord-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda, 285 Bremerhaven-Lehe
Bei der Franzosenbrücke 7, Fernruf-Sammelnummer 4 44 86, Ortswahl-Nr. 04 71

Trans-Akku
TR 128

Hochwertiger Transistorkoffer für Service und Labor

6 V und 12 V umschaltbar, Feinregelung jeweils ± 10%, Belastung 0...8 A, Spannungskonstanz mit 0,05%, lastunabhängig, Welligkeit 10 mV, Isolation R > 100 MΩ, 2000 V Spannungssicherheit, elektronische Sicherung, kurzschlußfest, Strommesser 85 x 69 mm
Bruttopreis: DM 585.–, Werksgarantie
Abmessungen: Höhe 220, Breite 200, Tiefe 350 mm, Gewicht 8,5 kg

Im Fertigungsprogramm: Typen von 6...60 V und bis 50 A, Röhrenregler

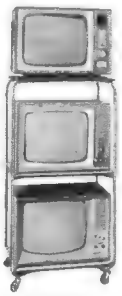
25 Jahre elektronische Spannungs-Stabilisierung

STEINLEIN - REGLER
75 Karlsruhe, Hauptstraße

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den

Service-Tisch
(Entwicklung SABA-Werke)

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!



Fernsehständer
Drehstühle
Leuchtlupen
Meßgeräte

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 250241 · FS 2-15159

FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8 MÜNCHEN-ALLACH
Karl-Schmolz-Straße 23, Telefon 542298

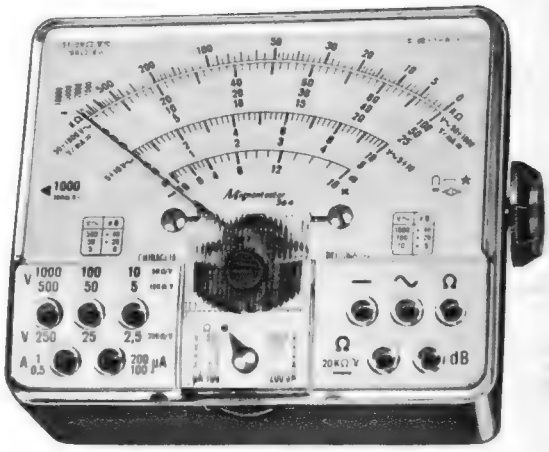
Mignontester 364

Taschenmeßinstrument · 20 kOhm/V= · 10/5 kOhm/V≃

Eigenschaften:

- Drehspuldauermagnet-Instrument
- Meßwerk 30 µA, Genauigkeitsklasse 1
- 2farbige, 100° weite Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Dezibel-Tafel auf der Skala
- 35 effektive Meßbereiche
- Empfindlichkeitseinstellung wahlweise: 20 kOhm/V= / 10/5 kOhm/V≃

Neues Modell



Meßbereiche:

V=	100 mV – 2,5 – 5 – 10 – 25 – 50 – 100 – 250 – 500 – 1000 V					
V~	5 – 10 – 50 – 100 – 500 – 1000 V					
A=	50 – 100 – 200 µA – 0,5 – 1 A					
V-NF bis 20 kHz	5	10	50	100	500	1000 V
Dezibel	–10 +16	–4 +22	+10 +36	+16 +42	+30 +56	+36 +62
Ohm	10 MOhm					

Batterie: Das Gerät wird durch eine 3-V-Batterie (Pertrix Nr. 250) gespeist.
Abmessungen: 86x77x36 mm, Gewicht: ca. 200 g
Preis: Komplett mit Prüfschnüren und Tasche DM 67.50

Jetzt erstmalig lieferbar!

Hi-Fi-Transistoren-Stereo-Verstärker KROHA SMV 50

max. Ausgangsl. an 5 Ω je Kan. 25 W
max. Klirrfaktor bei 20 W Ausgangsleistung je Kanal 1 %
max. Klirrfakt. bei < 12 W Ausgangsleistung je Kanal 0,1 %
Frequenzg. 20 Hz ... 20 kHz ± 0,5 dB

Vier untereinander mischb. Eingänge

Mikrophon	2 x 200 µV	an 200 Ohm
Platte	2 x 500 mV	an 500 kOhm
Radio	2 x 100 mV	an 100 kOhm
Tonband	2 x 300 mV	an 300 kOhm

Dynamik 80 dB ab Hauptregler
70 dB ab Radio, Platte, Tonb.
60 dB ab Mikrophon

35 Transistoren und 5 Dioden

Eingebaute elektronische Sicherung (Kein Ausfall d. Leistungstransistoren bei Kurzschluß in der Lautsprecherleitung)

1 Jahr Garantie

Preis ab Werk
für fertiges Gerät 590.— DM
für Bausatz B 340.— DM

Fordern Sie ausführlich. Prospekt an

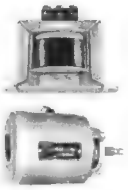
KROHA elektronische Geräte
731 PLOCHINGEN, Esslinger Str. 212

Rimpex

OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog: **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte!

Orig. BASF-Tonband LGS 35, Langspiel 15/360 **DM 10.–**, ab 5 Stück **DM 9.50**
18/540 **DM 14.–**, ab 5 Stück **DM 13.10**
Als Nachfüllpackung 15/360 **DM 9.–**, 18/540 **DM 12.60**



Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**, 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 20.–**
Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Ferritantenne 10x140 mm m. Rundfunkspul. **DM –.95**
Röhren: E 92 CC 2.20, ECC 91 1.–, EF 94 1.–, PC 88 3.–, UM 11 1.50, 6 SL 7 1.50 usw.
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–**, 40 W **DM 6.–**, 60 W **DM 20.–**

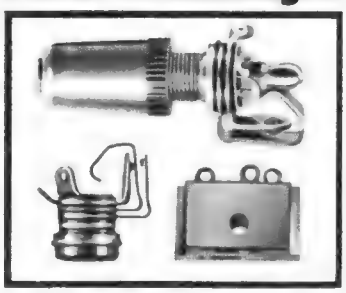
Aufzugsmotor 12 V⎓-Getr. 1:190 **DM 6.50**, 220 V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–**
Hubmagnet 12 V⎓ **DM 1.50**, 220 V∾ **DM 3.–**, **Mikro-Rel.** 200 Ω 1 x Um **DM 2.50**
Relais 220 V∾ **DM 1.50**, formschöner **Autokompaß DM 4.95**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

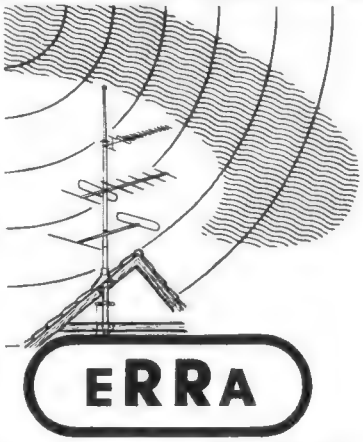
2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

Subminiatur-Steckverbindungen



Steckverbindungen für Batterie-Netzgerät-Anschluß

ERICH LOCHER KG
Metallwarenfabrik
7547 WILDBAD/Schwarzwald
Telefon 07081/484



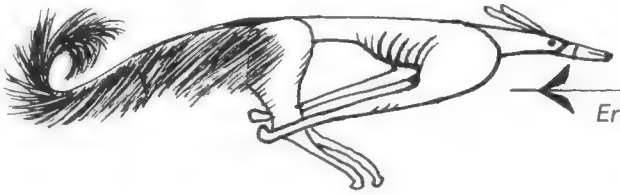
ERRA
FS-Antennen
UKW-Antennen
und -Zubehör

- von der Antenne
- bis zum Bananenstecker
- von der Zimmerantenne
- bis zur Gemeinschaftsgroßanlage
- in bekannt saauberer Verarbeitung
- preisgunstig und vorteilhaft
- da alles aus einer Hand

uberzeugen Sie sich selbst

ERRA

ERRA-Betriebe
Erich Raucamp
Inh.: Ing. G. Bönsch
MARBURG/Lahn
Postfach 381



DIE SCHNELLIGKEIT WIRD MITGELIEFERT...

Ersatzteile von Heninger kommen presto

Ersatzteile durch **HENINGER**
der Versandweg ... sehr vernünftig!

ACHTUNG! Der Preis des in Heft 20/S. 1517 angebotenen GRUNDIG HF 35 beträgt DM 349.- 10 % Anz./10 Mtr.

Ferrit-Eisenkern-Sortiment, 50 Stück, sortiert ..... DM 3.–

FS-Kanalschalter (NSF), mit Röhren für Reparaturzwecke und für Selbstbau von KW-Empfängern ..... DM 9.80

MP-Kondensatoren:
1 MF, 420 Volt ~ Betriebsspannung (60 × 30 mm ⌀, Schraubstutzen) ..... DM –.90
10 Stück ..... DM 7.50
4 MF, 220 Volt ~ Betriebsspannung (60 × 40 mm ⌀, Schraubstutzen) ..... DM 1.90

Relais, 6 Volt/1 × Aus ..... DM 1.70

Kleinrelais, 20 Volt/4 × Um (gekapselt, 25 × 15 × 25 mm) ..... DM –.90

Ladegleichrichter (GRAETZ-Schaltung), B 25/20 Volt, Neuanfertigung aus eckigen Platten, reichlich dimensioniert

0,3 Amp.	DM 2.40	0,5 Amp.	DM 3.10
1,0 Amp.	DM 3.90	1,5 Amp.	DM 5.10
2,0 Amp.	DM 5.70	3,0 Amp.	DM 7.90
4,0 Amp.	DM 10.20	5,0 Amp.	DM 11.20
6,0 Amp.	DM 11.90	8,0 Amp.	DM 17.10
10 Amp.	DM 19.40	15 Amp.	DM 27.90
		20 Amp.	DM 34.90

Ladetrafos: prim.: 220 V, sek.: 0 – 7,5 – 14 – 20 – 24 V
GT 1 für 1,3 Amp. ..... DM 10.30
GT 2 für 2,5 Amp. ..... DM 13.20
GT 3 für 3,1 Amp. ..... DM 14.90
GT 4 für 4,0 Amp. ..... DM 23.90
GT 5 für 7,0 Amp. ..... DM 30.50
GT 6 für 10 Amp. ..... DM 44.90

Preiswerte Gelegenheit (Restposten):
Ladetrafo: prim.: 220 V, sek.: 2 × 20 V/10 Amp. (parallel geschaltet 20 V/20 Amp.) DM 38.–

ERO-Zwerg-Kondensatoren:

1 000 pF	500 V	18 × 16 mm	DM –.20
2 000 pF	160 V	11 × 5 mm	DM –.20
3 000 pF	600 V	15 × 7 mm	DM –.20
5 000 pF	400 V	15 × 7 mm	DM –.20
10 000 pF	160 V	15 × 6 mm	DM –.20
10 000 pF	400 V	14 × 7 mm	DM –.20
40 000 pF	150 V	15 × 6 mm	DM –.20

NV-Elko (Alubecher, Schraubverschluß)
500 MF 70/80 V (55 × 30 mm) ..... DM 1.10

Elko, 8 MF, 350/385 V (50 × 9 mm), isol., freitragend mit Drahtenden .... 10 Stück DM 3.–

Elko, 50 + 50 + 16 MF, 350/385 V (Alubecher, Schraubverschluß) ..... DM 1.90
10 Stück ..... DM 16.–

AEG-Gleichrichter (Gießharz), E 250 C 80 DM 1.70
10 Stück ..... DM 14.–

SIEMENS-Flachgleichrichter:
B 250 C 75 .... DM 2.90 B 250 C 100 .. DM 3.20

SIEMENS-Fernseh-Gleichrichter:
E 220 C 300 ..... DM 1.90
10 Stück ..... DM 16.–

Silizium-Gleichrichter:
SSi 1,2 (SIEMENS), 0,56 Amp./750 Volt .. DM 4.50
C 0575 (SIEMENS), 1,0 Amp./1200 Volt .. DM 4.90

Hi-Fi-Lautsprecher, 20 Watt, aus laufd. amerik. Produktion: Alu-Schwingspule, besonders stabile Membrane mit Hochtonkegel. **Techn. Daten:** 280 mm Membran-⌀, 300 mm Befestigungslochkreis-⌀, max. Einbautiefe 162 mm, 8 mm Befestigungsbohrung, Impedanz bis 1000 Hz, 16 Ohm, Luftspaltinduktion: 15 000 Gauß, Nennleistung 20 Watt, Frequenzlauf 45 bis 16000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz, 32 mm Schwingspulen-⌀, **Type: GV 640 HT** .... DM 69.–

BÜHLER-Batt.-Tonbandgerätemotor (aus UHER 4000), mit getrenntem Fliehkraftregler, geeignet für HF-Gleichlauf und Schnellauf, für 6 – 7,5 Volt, Länge mit Achse 76 mm, ⌀ 27 mm, m. 2 angeflanschten Antriebsrollen (8 und 12 mm), geprüfte Ausbautype mit Schaltbild für HF-Regelung ..... DM 3.90

Hallspirale HS 3, zum Einbau in jedes Mono- und Stereo-Rundfunkgerät, mit Anschlußschaltbild ..... DM 22.50

GEVAERT-Langspielbänder:
LR 10/137 m / 24 Minuten ..... DM 5.10
LR 13/275 m / 48 Minuten ..... DM 7.90
LR 15/365 m / 64 Minuten ..... DM 9.90
LR 18/550 m / 96 Minuten ..... DM 13.90

Schraubenzieher, 6-Stück-Satz auf Pappkarton, isoliert, 5000 V Prüfspannung, Klingenlänge × Klingenbreite: 62,5 × 3 (mit Clip), 87,5 × 3 / 100 × 5 / 150 × 4 / 37,5 × 5 / 75 × 5 mm mit Kreuzschlitz, kompletter Satz ..... DM 3.75

Mechaniker-Schraubenzieher-Satz, 6 Kleinstschraubenzieher von 0,5 – 2 mm Klingenbreite, von 0 – 5 numeriert, in Kunststoffetui, für feinste Arbeiten .... DM 3.75

Völkner

Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 2 13 32, 2 95 01

Der große Fortschritt in der UHF-Nachrüsttechnik

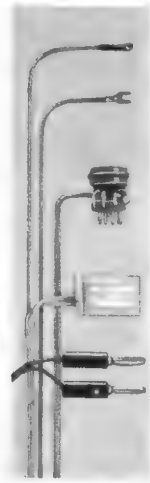
Zweites und drittes Programm?

Jetzt nur noch mit

UHF 88

Einbau binnen 5 Minuten in jeden Fernsehempfänger Universelle, lötfreie Montage ohne Werkzeug durch jedermann mit dem ersten wirklichen

Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau im Gehäuse-Innern



Rote Litze mit Klemm-Öse
Anoden-Anschluß
(auf Pol 9 der Röhre PY 81/83/88 klemmen)

Schwarze Litze mit Kabelschuh
Masse-Anschluß
(unter Chassis-Schraube klemmen)

Graue Doppellitze mit Adapter
Heizung
(unter eine Röhre stecken)

Helles Bandkabel
UHF-Antennen-Eingang
(UHF-Antenne hier einstecken)

Schwarzes Bandkabel
ZF-Ausgang
(in VHF-Antennenbuchsen des Fernsehers)

EINBAU-KONVERTER

Montage 5 Minuten

Ideal für Bastler, geschickte Laien und ambulanten Service

Überall ohne zeitliches Risiko in 2 Minuten vorführbar

MIKROHET

der Amateur-KW-Empfänger in Kleinform. **Ein Doppelsuper mit Zweifach-quarzfilter** u. regelbarer Bandbreite.
Merkmale: Eingebauter Lautsprecher. 5 Amateur-Bänder. Schnellabstimmung 60:1 mit einem Finger. S-Meter im Blickpunkt des Skalenbereiches. Quarzgesteuerter 2. Oszillator. Empfindlichkeit besser als 0,5/µV für 1 Watt Nf. Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB. Zf-Durchschlagsfestigkeit > 75 dB.
Bitte Prospekt anfordern.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

Sonderangebot - solange Vorrat reicht!

General-Handfunksprechgeräte TG 103 A/FTZ-Nr. K 388/62 mit Ledertasche u. Tragriemen per Stück statt DM 305.- **DM 150.-**
SANWA-Trans.-Prüfgerät SC 2 statt DM 135.- **DM 64.-**
SANWA-Vielfachmeßgerät 270 ATR, 10 K/4 K Ohm, 18 Bereiche statt DM 89.- **DM 49.-**
EICO-Bildröhren-Prüfgerät 630, Bausatz, 110 V statt DM 110.- **DM 58.-**
EICO-Rechteckspannungsgeber 495, Bausatz, 110 V statt DM 99.- **DM 50.-**
EICO-Meßsender 320, Bausatz statt DM 179.- **DM 95.-**
betriebsfertig statt DM 219.- **DM 115.-**
EICO-Wobbler 360, Bausatz statt DM 269.- **DM 175.-**
betriebsfertig statt DM 299.- **DM 199.-**

Versand per Nachnahme ab Augsburg

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9, Tel. 2 17 44

Vorteile des „UHF 88"

Das von uns entwickelte Universal-UHF-Teil „UHF 88" kommt einem dringenden Bedürfnis des Fachhandels und Service entgegen. Bisher sind Hunderte von Stunden wertvoller Fachkräfte für umständliche und zeitraubende Montage der üblichen Tuner verschwendet worden. UHF-Konverter, die grundsätzlich eine einfachere Montage erlauben, waren nur in einem gesonderten Gehäuse mit eigenem Netzteil und Skala erhältlich. Dies machte sie teuer und wegen ihres provisorischen Aussehens als „Vorsatzgeräte" beim Kunden unbeliebt. Die Umschaltung mußte zweifach erfolgen, am Konverter und am Fernsehgerät.

„UHF 88" vereinigt die Vorzüge eines Konverters mit denen des Tuners. Durch Mitwirkung des VHF-Kanalwählers im Fernsehgerät besitzt es eine sehr hohe Verstärkung. Dadurch ist eine besondere Antenne für das 2. und 3. Programm oft überflüssig.

Die Einbauzeit beträgt weniger als 5 Minuten. Dies ist die Folge einer geschickten, vorverkabelten Konstruktion mit besonderen, neuartigen, gesetzlich geschützten Steckvorrichtungen. Jede Lötarbeit wird dadurch überflüssig. Das UHF-Teil ist daher ebenso schnell wieder vom Fernsehempfänger abtrennbar. Es eignet sich daher ideal zum Vorführen ohne Zeitverlust und Risiko.

„UHF 88" ist ganz und gar ein Kind der Praxis. Es wurde entwickelt von Service-Fachleuten, die es im täglichen Einsatz allseitig erprobten. Jeder Fachmann spürt das sofort an vielen praktischen Kleinigkeiten.

Eine vorwählbare Einrastung des Antriebsrades erleichtert das Wiederfinden des Senders bei Verstellung. Auf Feintrieb wurde im Hinblick auf schnelles Auffinden des kommenden 3. Programms verzichtet. Mit isolierten Rändelschrauben erfolgt die mechanische Befestigung denkbar einfach innen an der Gehäuserückwand durch die stets vorhandenen Löcher hindurch. Mit einem Sägemesser schneidet man einen Spalt der Rückwand aus, durch den man dann das Antriebs-Rändelrad greifen kann. Selbst an kleine Bequemlichkeiten ist gedacht: Ein mitgelieferter Klarsichtbeutel erleichtert das Tragen mehrerer Teile und dient als Unterlage beim Vorführen, damit das polierte Fernsehempfänger-Gehäuse nicht verkratzt wird.

Beim Service nimmt der Fernsehtechniker „UHF 88" mit ins Haus des Kunden und schließt es nach den Service-Arbeiten ohne große Worte an. Da sich oft ohne besondere Antenne ein gutes Bild des 2. Programms ergibt, erteilt der Kunde meist sofort den Auftrag zum Einbau, der jedoch zu seinem Erstaunen dann schon fast beendet ist. So wird „UHF 88" Ihren Umsatz beträchtlich erhöhen und die Leistungsfähigkeit Ihrer Werkstatt steigern.

„UHF 88" paßt garantiert für j e d e s , auch das älteste Fernsehgerät, unabhängig von der Zwischenfrequenz, da das **Konverterprinzip** verwendet wird.

Technische Daten:

Modernste Spanngitterröhren PC 88 und PC 86
Vorstufe PC 88
Zweitstufe PC 86 als selbstschwingende Mischstufe
FTZ-Störstrahlbedingungen sind auch für die deutsche Norm erfüllt
UHF-Bereich (erweitert) von 470 bis 900 MHz (Band VI und V)
ZF 48 bis 62 MHz = Band I, Kanäle 3 und 4, notfalls noch 2
Serienheizung zum Einschalten in den Empfänger-Heizkreis

Preis per Nachnahme **ohne Aufschläge!**

1 Stück DM 59.—
ab 5 Stück à **DM 53.—**

Mengen- u. Großhandelsrabatte auf Anfrage!

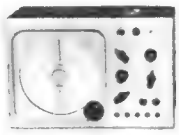
Neu-Interessenten erhalten 1 Stück als Muster mit Rückgaberecht binnen 8 Tagen zum Vorzugspreis von DM 53.— (sonst Fünfstückpreis).

Ing. Horst Reichelt

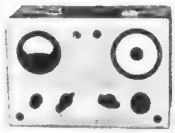
WERKSTÄTTE FÜR ELEKTROPHYSIK

5 Köln-Sülz 1
Postfach 182, Telefon 42 50 00 (Vorwahl 02 21)
Automatischer Anrufbeantworter für Nacht-Bestellung. Sofortiger Eil-Versand.

SONDERANGEBOT!

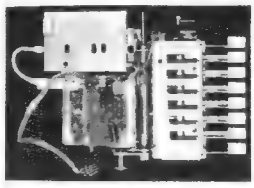


MESS - SENDER PG 2, mit Wobbeleinrichtung insbesondere zum Abgleich von AM-Empfängern geeignet. **Frequ.-Ber.:** 100 kHz – 30 MHz in 8 Bereichen. Der Zwischenfrequ.-Ber. (435 – 520 kHz) kann mit max. ± 15 kHz gewobbelt werden. Frequ.-Unsicherheit < 1 %, Ausg.-Spannung an 75 Ω, 10 µV–100 mV. Eigenmodulation 1 kHz, Fremdmodulation möglich, Frequ.-Messung 100 kHz – 30 MHz mit Hilfe eines Kopfhörers möglich. **Elektronisch stabilisiertes Netzteil,** Rö.: ECH 81, 2 × EF 80, EZ 80, EL 81, ECF 82, SFR 85/10 **348.—**



HF-Leistungsverstärker LV 1, in Verbindung mit dem Meßsender PG 2 kann der Frequ.-Ber. 100 kHz – 30 MHz auf 5 W verstärkt werden. Eingeb. Spitzenspannungsmesser, 1 V / 10 V / 30 V. Rö.: ECC 85, EF 861, EL 83, EZ 80 **228.—**

10 - Watt - Stereo - Vollverstärker SA 100. Außergewöhnliche Verzerrungsarmut und linearer Frequenzgang zeichnen diesen Verstärker aus. 4 schaltbare Eingänge und wählbarer Eingang für magnetischen und Kristall-Tonabnehmer erhöhen die Anwendungsmöglichkeit. **Ausg.-Leistung:** 10 W, 5 W pro Kanal. **Frequ.-Gang:** bei ± 1 dB = 50 – 15 000 Hz. **Verzerrung:** < 2 %, Übersprechdämpfung < 40 dB. Eingänge: Phono kristall, Phono magnetisch und Radio-Tuner. Ausg.-Imp. 4, 8, 16 Ω pro Kanal. Lautstärkeregelung jeder Kanal einzeln, Höhen- und Tiefenregelung getrennt. Netzanschl.: 220 V, 50 Hz, Maße: 23×10,5×18 cm **159.—**



TELEFUNKEN - NSF - UHF - VHF - Abstimmeinheit bestehend aus: NSF - Trans. - Tuner 2 × AF 139, NSF-Kanalschalter. Röhren: PCC 88, PCF 82, und mechanischer Speichereinheit für maximal 6 Fernsehprogr. Anschluß durch Noval-Stecker, mit FTZ-Prüfnummer, dadurch sehr gut geeignet zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte, die gleichzeitig mit UHF ausgerüstet werden sollen. **Frequ.-Ber.:** VHF-Band I und III, UHF-Band IV und V, mit ausführlicher Einbauanleitung **98.50**

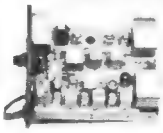
TELEFUNKEN-TELEKLAR für **zeilenfreies** Fernsehen, geeignet für alle FS-Geräte mit 90° – 110°-Bildröhre, einfachstes Anbringen
1 St. **5.95** 3 St. à **4.95** 10 St. à **3.95**

GRAETZ - UNIVERSAL - VORSCHALTTRAFO zum Anschluß von Elektro-Radio-Fernsehgeräten bis 300 W, als Schutz gegen Unter- und Überspannung, einstellbar von 110 – 240 V und Vorschalttrafo für 110-V-Geräte an 220-V-Netz **29.95**

WIDERSTÄNDE 1/10 – 6 W Axial
mit Farbcode, 1 kg, sortiert **5.95**
1 kg ca. 500 Stück – Mindestabnahme 5 kg

1 kg Kondensatoren, Keramik-Styroflex-Roll-Elektrolyt, gut sortiert **29.50**

US - SURPLUS - MATERIAL



KW-Sende-Empfänger BC 620 und BC 659 für das 10-m-Band. **Frequ. BC 620:** 20 – 28,5 MHz, **Frequ. BC 659:** 27 – 39 MHz. Geräte sind für Betrieb an Batt. vorgesehen und im Zusammenhang mit Autonetzteil für 6-, 12-, 24-V-Bordnetz. **Sendeleistung** ca. 2 W HF, 14 Rö.: 4 × 3 D 6, 1 × 3 B 7 im Sender, 4 × 1 LN 5, 1 LC 6, 3 B 7, 1 LH 4, 1 R 4 im Empfänger. Geprüft mit Rö. (nur BC 620) **69.50**
desgl., ungeprüft ohne Röhren **46.50**
Autostromversorgung ohne Röhren und Zerhacker dazu **12.50**

Funksprechgerät BC 1000, Frequ.-Ber. 40 – 48 MHz, Doppelsuper, Sender FM-moduliert, 300 mW HF-Leistung, Abstimmung Sender-Empfänger gleichlaufend mit 5fach-Drehko, 18 Rö.: 1 R 5, 3 × 1 S 5, 6 × 1 T 4, 1 A 3, 5 × 1 L 4, 2 × 3 A 4. Umbau für 2- oder 10-m-Band möglich, ohne Röhren und Quarze, gebraucht **30.50**
Röhrensatz und Quarz dazu **29.50**

Autostromversorgung, 6/12/24 V o. Zerhacker, mit Relais und Siebkondensatoren **25.50**

Funkmobil-Antenne, mit Federfuß, für das 10- und 11-m-Band, Länge 2,60 m, verchromte Grundplatte und Stahlfeder, Verstellmöglichkeit in allen Lagen **39.—**

KLAUS CONRAD 8450 Amberg/Bay. Abt. F 21

Versand per Nachnahme ab Lager. Bei Teilzahlung Alters- und Berufsangabe. Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–. Verlangen Sie **MESSGERÄTE-, KURZWELLEN- und TEILE-KATALOG.**

ANTENNEN

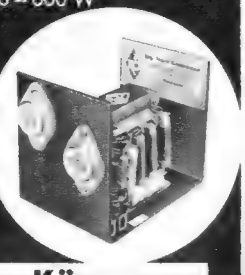
Schnellversand an Fachhandel

Bd		DM	Tisch-Antennen		DM
III			VHF		7.75
5-11	4 El	6.90	UHF		7.25
	6 El	13.50	VHF u. UHF		10.50
	10 El	19.50	Kabel		
IV			HF-Band	ab	14.—
21-37	11 El	14.50	Schlauch	ab	26.—
	15 El	19.—	dto. Schaum	ab	28.—
	23 El	28.—	Koax vers.	ab	55.—
IV-V					
21-60	11 El	16.50	Zubehör siehe Liste		
	17 El	24.—			
	21 El	31.—			

Fordern Sie Preisliste und Muster. Verpackung frei.

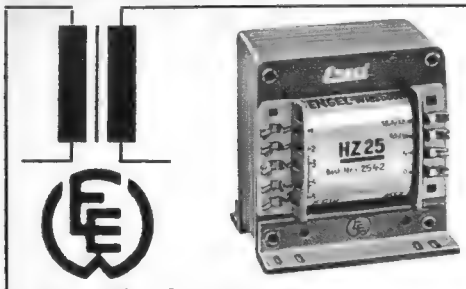
JARE Versand-Großhandel
435 Recklinghausen Postfach 745

Spezialtransformatoren
Transistor-Zerhacker
Komplette DC-Wandler
für mobile Zwecke 6 – 600 W
Spezialanfertigung
als Baustein und
Gerät



Transformatoren
für Elektronik
NF-Technik
und Amateure

Ingenieur Hans Könemann
3 HANNOVER Ubbenstraße 30

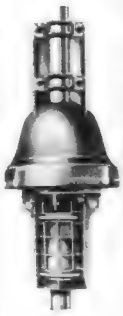


Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger-Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. ERICH und FRED ENGEL GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

CDR-ANTENNEN-ROTOR TR 2A



CIRCLES and **D**ETECTS like **R**ADAR - kreist und ortet wie Radar -

ermöglicht besten Fernseh- bzw. UKW-Empfang durch mühelose Antennen-Einstellung in jede gewünschte Richtung. Rotor schwenkt Lasten bis 70 kg, passend für alle Rohre von 16-55 mm⌀. Montagezeit nur 30 Minuten! Steuergerät im elfenbeinfarb. Kunststoffgehäuse mit beleuchteter Kompaß-Skala und Steuertaster für Rechts- und Links-Lauf des Rotors. Netzanschluß 220 V~. Nur DM 186.–

Garantie-Quarze

im Halter HC-6/U oder HC-18/U nach US-MIL-Specification jede Frequenz v. 100 kHz bis 100 MHz 0,01% DM 24.—; 0,001% DM 26.50.

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 0311/6018479

BILDRÖHREN

systemerneuert
1 Jahr Garantie, 18 Typen, ein Vorteil für Ihre Werkstatt

Preisbeispiele:

AW 59-90	82.00
AW 53-80	74.00
AW 43-88	53.00
MW 53-80	75.00
MW 43-64	55.00
MW 43-69	55.00

(bei Rückgabe des Altkolbens)

Bitte fordern Sie unseren Katalog an mit 200 Seit. Sonderangeb. in Zubehörteilen.

Obering. HEER
465 Gelsenkirchen
Ebertstr. 1-3, Ruf 21507

---

elektronik

SIEGFRIED BROSCH, 8952 Marktoberdorf

ACHTUNG BASTLER!

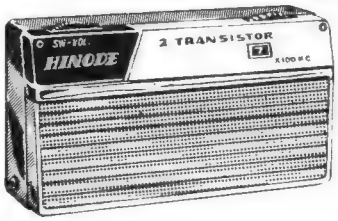
Ein interessantes Sortiment für jeden Bastler für nur DM 14.– (Nachnahmepreis).

Inhalt: 1 Stück Drucktastenaggregat 5fach, div. Potis und Trimmer, Kondensatoren, Widerstände, Elkos, Röhrensockel und Filter.

SILIZIUM-PLANAR-TRANSISTOR 2 N 2926

Verlustleistung 200 mW, Transitfrequenz 200 MHz. Ein Allzwecktransistor zum niedrigsten Preis.

1 Stück	ab 10 Stück	ab 100 Stück
DM 4.50	DM 3.90	DM 2.50



Wieder lieferbar!

Die Qualitätserzeugnisse

IVECO Juliette Ellen's

lieferbar durch den Großhandel!

Adressennachweis:

IVECO, Optik-Radio-Import, 7 Stuttgart-0
Urbanstraße 134 · Telefon *(0711) 44451

SONDERANGEBOTE
für Weihnachten

Rechtzeitig orientieren und bestellen sichern Ihnen sorgfältigste Auslieferung Ihrer Aufträge.

Fordern Sie daher noch heute unsere Sonderpreislisten

FERNSEHGERÄTE
KOFFERRADIOS
PLATTENSPIELER
TONBANDGERÄTE
HAUSHALTSGERÄTE

an bei dem Spezialversandhaus:

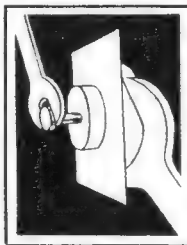
HAFU ELEKTROVERSAND
2 Hamburg-Fuhlsbüttel - Alsterkrugchaussee 592

Unser Tonstudio sucht dringend mehrere guterhaltene

TELEFUNKEN-M-24-Magnetophon-Geräte

Wenn Sie etwas anzubieten haben, rufen Sie uns doch bitte gleich einmal an. Bei Kaufabschluß erstatten wir Ihnen gern die Telefongebühren.

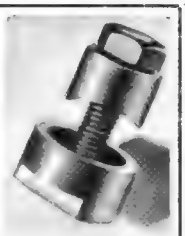
MOBILWERBUNG GMBH 53 Bonn, Römerstr. 320, Telefon 53444, Apparat 5



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. **Standardgrößen** von 10-65 mm ⌀, DM 9.75 bis DM 52.–

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 - Telefon 67029



MOTOROLA

SERIE
1N3879-83
1N3889-93

Diffundierte **Leistungsgleichrichter**

SCHNELLE ERHOLZEIT

Anwendungen: **Hf-Netzteile, Umformer, Konverter, Schaltdiode**

Die typische Erholzeit von 100 ns erweitert die praktische Frequenzgrenze der Leistungsgleichrichter bis zu 300 kHz. Damit ist nun die Entwicklung von Netzgeräten mit kleineren, leichteren und billigeren Bauteilen möglich.

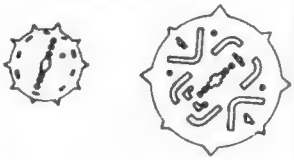
t_{rr} = 100 ns
50 bis 400 V=
6 A= und 12 A=
günstige Preise

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

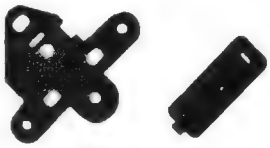
Glimmer in natürlicher Beschaffenheit und zu Teilen jeder Art verarbeitet; Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit

Stanzteile mit größter Maßgenauigkeit nach eigenen Spezial-Werkzeugen

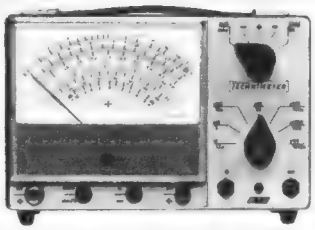
aus Glimmer



aus Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit und anderen Isolierstoffen



SCHERB & SCHWER KG
1 BERLIN 36 · LINCKE-UFER 8 · TELEFON 610496
Telegramm-Adresse: Glimmerite Berlin · Fernschreiber 01-84113



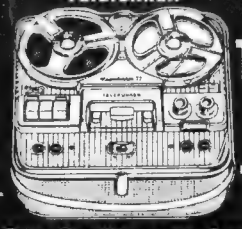
TECHNIMETER - 50 Meg. batteriegespeistes Röhrenvolt- u. Multimeter

Dieses neuartige Gerät wurde seit langem von vielen Interessenten erwartet. Es verfügt über 36 Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßbereiche: 20 mV bis 1500 V, 20 µA bis 1500 mA, 0,2 Ohm bis 1000 Meg. Dieses Gerät arbeitet vollkommen netzunabhängig und hat eine lange Lebensdauer. Es ist besonders für den Rf-, Fs-Service, Transistortechnik sowie für Industrie, Institute und Schulen geeignet. **Preis: DM 299.–.** Das Datenblatt 100 steht Ihnen zur Verfügung!

ETG - Elektronische Test-Geräte, 3387 Vienenburg, Postfach 93, Telefon 872

Grundig Philips Uher Revox

Telefunken



Tonbandgeräte 1964/65

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 0 21 21/3 33 53

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

ANTENNEN-MARKENFABRIKATE – IHR VORTEIL

VHF-Antennen Band III
4 Elemente (Verp. 5 St.) Kan. 5-11 à **6.30**
fuba - 6 El. (Verp. 2 St.) Kan. 8-11 à **14.50**
fuba 10 El. (Verp. 2 St.) Kan. 5-11 à **21.90**

UHF-Antennen Kanal 21-37
fuba - 1 L 12 El. neu (Verp. 4 St.) à **16.95**
fuba - 1 L 16 El. neu (Verp. 4 St.) à **21.40**
fuba - 1 L 22 El. neu (Verp. 1 St.) à **27.95**

NEU: **Astro**-Gitterantenne UHF 401 12,5 dB Gew. K 21-60 à **33.50**
fuba-Gitterantenne DFA 4508 12,5 dB Gew. K 21-60 à **31.90**
Stolle-Gitterantenne FA 4/45 12,5 dB Gew. K 21-60 à **29.90**

UHF-Corner-Ant. K 21-60
fuba DFA 1 LM C 12,5 dB Gew. à **37.-**
Walter DC 16 12,5 dB Gew. à **29.50**

UHF-Yagi-Ant. K 21-60
fuba DFA 1 LM 13 (Verp 1 St.) à **21.-**
fuba DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.) à **25.50**

fuba-Antennen-Weichen
AKF 561, 60 Ohm oben à **9.-**
AKF 663, unten à **6.50**
AKF 501, 240 Ohm oben à **8.50**
AKF 603, unten à **5.25**
HF-Kooxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel . . . . . **%65.-**

Hochfrequenzleitung
Band 240 Ohm vers. **%13.50**
Band 240 Ohm vers. verst. **%16.50**
Schlauch 240 Ohm vers. **%26.-**
Schaumstoff 240 Ohm vers. **%28.-**

fuba-Kooxkabel 6K 02, 60 Ohm, 1,4 mm ∅, dämpf.-arm . . . . . **%65.-**

Deutsche Markenröhren – Höchstrabatte! Auch auf alle anderen Antennen-Typen einschl. **Gemeinschafts- u. Autoantennen** der Firmen fuba, Kathrein, Wisi, Hirschmann, Astro erhalten Sie Höchstrabatte.
Fordern Sie Spezialangebot! Sofortiger Nachnahme-Versand. Verpackung frei!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen + Röhren-Versand
435 RECKLINGHAUSEN
Dorstener Straße 12
Postfach 1371 · Telefon 2 26 22

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

Blaupunkt Autosuper 1964/65

Hamburg	ATR 157.—	Zubehör für alle Wagentypen und Antennen laut Listenpreis ./. 36 % Rab.
Stuttgart	ATR 169.—	
Essen	ATR 189.—	
Frankfurt	ATR 234.—	
Köln	ATR 349.—	

Kofferempfänger 1964/65

Blaupunkt LIDO	174.—	Telefunken Bajazzo	
Philips Dorette	170.—	Sport	215.—
Schaub Polo T 50	148.—	3511 TS	265.—
Schaub Touring T 50	259.—	3511 Teak	275.—
Grundig Music-Boy	168.—	Saba-Freiburg	
Grundig City-Boy E	159.—	14 Stereo	
Grundig Elite-Boy	210.—	Vollautomatic	560.—

Transistor- UHF-Converter, 2 x AF 139, mit Skala u. Schiebeschalter, hervorr. Empfangsleistg. 82.—

Nachnahmeversand
WOLFG. KROLL Radiogroßhandel
51 Aachen, Postfach 865, Telefon 3 67 26

NEUHEIT

Netzspeisegerät für Transistor und Kofferradios aller Typen. Größe: 97 x 111 x 70 mm, 4 Spannungen 4,5-6-7,5-9 V, regelbar, bis 60 mA belastbar.

Transistor-Kleinwechselrichter. Eingang: 6 Volt Batteriespannung (Auto). Ausgang: 220 V Wechselstrom, 50 Hz belastbar, 20 Watt.

Fordern Sie Prospekte an - Vertriebsstellen gesucht!

H. KRAUSKOPF · Elektrotechnik-Fabrikation
7541 Engelsbrand - Calw, Telefon (0708) 81 75

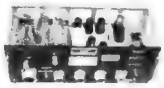
Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ. - Postfach 38

FEMEG

Sonderposten und Surplusgeräte:

Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer. Preis per Stück **DM 183.—**



US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 109.—**

Sonderposten

Morseübungsgerät Typ MKV

Metallgehäuse, Größe ca. 255 x 160 x 120 mm, Gewicht ca. 2 kg, mit eingebauter Morsetaste, Doppelsummer einstellbar, Alarmwecker, Kopfhörer, Batterie, Anschlußmöglichkeit zum Zusammenschalten mehrerer Geräte über Fernleitung. Durch einfaches Zuschalten eines Handapparates auch als Telefonapparat zu benutzen. Sonderpreis per Stück **DM 28.60**

US-Army-Universal-Batterie-Handleuchte. Scheinwerfer abnehmbar, auch als Stirnleuchte zu benutzen. Stabile Ausführung, Zustand gut, komplett mit 3 Monozellen per Stück **DM 9.60**

Kleingebläse-Motor, 110 V/50 Hz, gebraucht, sehr guter Zustand, **DM 36.50.**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Telefon 59 35 35

ETONA *Schallplattenmöbel*

Geschmackvoll in der Form Qualität in der Möbelausführung
Farbprospekte anfordern!

ETONAPRODUKTION
875 ASCHAFFENBURG · POSTFACH 795 · TEL. 22805

RAUSCHARM - HÖCHSTE VERSTÄRKUNG

UHF TRANSISTOR - TUNER UND - KONVERTER

ETK Transistor-Konverter-Tuner mit Feintrieb, bequemer Einbau, da kein Eingriff in Schaltung
1 Stück **49.-** 3 Stück **46.-** 10 Stück **44.-**

EK 2 Einbau-Konverter für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
1 Stück **58.-** 3 Stück **55.-** 10 Stück **53.-**

CONVERMATIC II Transistor-Konverter
Netzautomatik, bel. Linearskala, elegantes Gehäuse
1 Stück **74.-** 3 Stück **71.-** 10 Stück **69.-**

Alle Preise rein netto ab Lager, Nachnahmeversand.
Großabnehmer bitte Sonderangebot anfordern!

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 33 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620

OmniRay

Elektronische Meßgeräte
Elektronische Bauelemente
Steuer- und Regelungstechnik
Telemetrie-Geräte und -Anlagen

Omni Ray GmbH
Nymphenburger Straße 164
8 München 19 Telephon 6 36 25
Telex 05-24 385

Ihre Freizeit ist Gold wert!

Es gibt interessante Hobbys, die Ihnen in kurzer Zeit eine Menge Geld bringen können: **Radio-Elektronik** und Transistor-Technik. Euratele macht Sie auf beiden Gebieten daheim zum Spezialisten und Praktiker; denn bei Euratele gehören zu den Lehrbriefen **über 600 Radio-Teile**, aus denen Sie u. a. die folgenden Geräte selbst bauen.

- Radio-Elektronik-Kursus: Universal-Meßgerät, Meßsender, Röhrenprüfgerät, Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.
- Transistor-Technik-Kursus: Transistor-Empfänger, Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, transistorbestückter Signalgenerator.

So verbindet Euratele **Theorie und Praxis.** Was Sie lesen, wird unter Ihren Händen Wirklichkeit; und **was Sie bauen, gehört Ihnen.** Euratele informiert Sie gerne kostenlos und unverbindlich. Schreiben Sie einfach: „Erbitte Informations-Broschüre." Postkarte genügt.

EURATELE Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

Dynamisches Tauchspulenmikrofon M 55
Kugelcharakteristik! Übertragungsbereich 70 – 16 000 Hz. Tischstativ und Kabel **DM 45.00**

Batterielader Type BL 6/3
Ausgang: 6 V, 3 A. Ladeleistung: 16 V, 8 – 60 A/St. **DM 29.65**

Miniaturlautsprecher ML 802
Leistung 0,1 Watt, Impedanz 8 Ohm, 70 mm Korbdurchmesser, Einbautiefe 26 mm **DM 9.40**

Lötgarnitur 50 LG
50-Watt-Lötkolben, Lötpaste u. Lötzinn **DM 13.15**

Multiminor MK 4
Hochwertiges Vielfachmeßgerät. Bereichswahl erfolgt durch Drehschalter (Gleichstrom, Gleichspannung, Wechselspannung).
Komplett mit Prüfschnüren und Tasche **DM 145.00**

Dieses Angebot ist nur ein kleiner Ausschnitt unseres umfangreichen Lieferprogrammes.

Fordern Sie bitte ausführliches Prospektmaterial über **Elektronik, Funk- und Fernsehtechnik** an.

NEUTRON
Rudolf Marcsinyi
Abt. W 11
28 Bremen 1, Postfach 1173

UHF-ANTENNEN
für BAND IV/V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.–
Kanal 21-37

VHF-ANTENNEN
für BAND III
4 Elemente DM 7.–
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-ANTENNEN
für BAND I
2 Elemente DM 23.–
3 Elemente DM 29.–
4 Elemente DM 35.–
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-ANTENNEN
Faltdipol DM 6.–
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.–
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.–
4 Elemente DM 26.–
7 Elemente DM 40.–

ANTENNEN-KABEL
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.–
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.–
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.–

ANT.-WEICHEN
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.–
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für
RALI-ANTENNEN
3562 WALLAU / LAHN
Postfach 33

Amateur-Funkstationen ab DM 96.-

Große Auswahl in Amateurgeräten und Bausätzen aller Preisklassen; Werkzeuge, Fachbücher, Meßgeräte usw.

Großer Technik-Katal. f. DM 1.50 Schutzgeb. durch
Technik-Versand, Abt. K 6, 28 Bremen 17, Postfach

Das kleinste japan. Zangen-Amperemeter mit Voltmeter!

Modell I: 25/125 A ~ und 125/250 V ~
Modell Ia: 5/ 25 A ~ und 125/250 V ~
Modell Ib: 10/ 50 A ~ und 125/250 V ~
Modell II: 60/300 A ~ und 300/600 V ~
netto nur 98.- DM
einschl. Ledertasche und Prüfschnüren.
Sonderprospekt Fu 12 anfordern!

W. BASEMANN, Elektro-Vertrieb
636 Friedberg/Hessen

EP-Schallplatte
Ray Conniff
DM 2.45 netto

Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstraße 75
Postfach 1120

Kaminbänder mit Band und Stahldrahtseil, Masthalterungen und Zinkdachhauben

zu günstigen Preisen direkt ab Werk. Fordern Sie Angebot K. M. an, unter Angabe der gew. Menge.

Fr. M. DOHMEN
Leichteisenbau, 5161 Jüngersdorf bei Düren/Rheinl.

Gedruckte Schaltungen
Apparatebau
eigene Repro-Abteilung
Foto-Alu-Schilder

Kurze Lieferzeiten!

gedruckte Schaltungen

WALTER MERK
8044 Lohhof · Postfach 6 · Fernsprecher 08 11 / 32 00 65

EILDIENST!

Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate werden schnellstens ausgeführt.
Handfunksprechgeräte der Typen HaFuG / 63 und „minifunk" (FTZ-Nr. K 399/63, K 432/63, K 480/64) im eigenen Herstellungsprogramm.

Ing.-Büro W. Brunner, 6233 Kelkheim / Taunus
Postfach 221

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Wir suchen:

C 3 e, C 3 c, E 188 CC, 250 TH, 304 TL, E 86 C, 811 A, EL 803 S, C 3 m
und andere Röhren- und Halbleiterposten.

THIEL-ELEKTRONIK
8 München 15, Lindwurmstraße 1, Telefon 59 31 41

FOTO-ELEKTRONIK

Bernhart & Co. bietet sensation. Sonderangebote:
Tonbandchassis 4,75/9,5/19, 18-cm-Spulen, Zählwerk, Gleichlauf besser als 0,15 % nur 132.—
Zehnplattenwechsler Stereo 220 V nur 59.—
Lautsprecher Weltmarken-Restposten ab 2.10
Umkehrfilme 36er, inkl. Entw. 10 St. nur 97.50
Filme-Foto-Elektronik-Liste 9/64 anfordern.
2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 22 69 44
Fernschreiber 02-14 215 (beco hmb)

Elektro-Garantie-Schweißgerät PHÖNIX III (Name ges. gesch.)

Das kleine Lichtstromgerät mit der großen Leistung!
220 Volt Lichtstrom, unser Spitzenschlager, mit Auftauvorrichtung!
Schaltbar von 40 – 125 Amp. für 1,5- bis 3,25-mm-Elektroden, reine Kupferwicklung, komplett mit allen Anschlüssen und Kabeln, **zum Fabrikpreis DM 255.-** einschl. Verpackung und Versicherung. 6 Monate Garantie.
Unsere äußerste Kalkulation erlaubt nur Nachnahmeversand. Verkauf nur an Handel und Gewerbe. Bei Bestellung bitte Bestimmungsbahnhof und Betrieb angeben.
ONYX-Elektrotechnik A. Rieger, Abt. AH
Maschinen u. Schweißtransformatoren, 851 Fürth/Bayern, Hermstr. 100 und Sonnenstraße 10, Telefon 09 11/7 83 35, Geschäftszeit von 8-15 Uhr

---

RÖHREN-Blitzversand

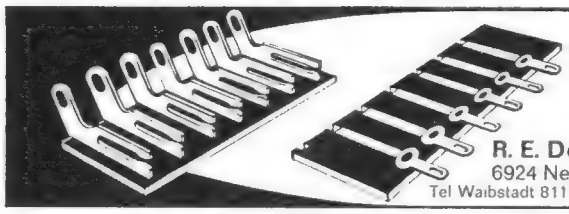
Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.45	EY 86	2.75	PCF 82	3.15	PL 36	4.85
EAA 91	1.95	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.45	PL 81	3.40
EABC 80	2.45	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.25	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	5.45	PCC 88	4.25	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.25	PCC 189	4.25	PCL 85	3.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.25	PCF 80	2.95	PCL 86	3.95	PY 88	3.55

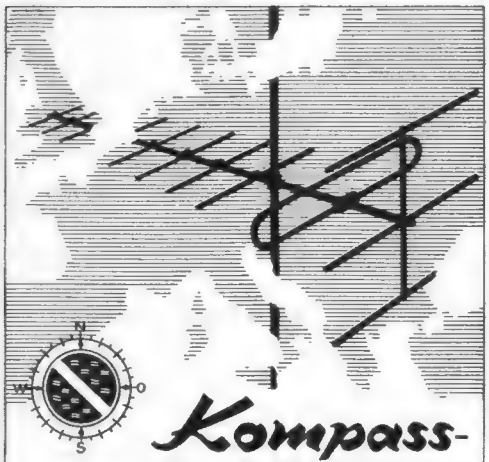
F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

---

STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen



DeFra
R. E. Deutschlaender
6924 Neckarbischofsheim
Tel Waibstadt 811 (07263) · FS 07-85318



Kompass-

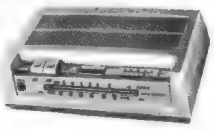
FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

UHF-CONVERTER und TUNER noch preisgünstiger!

UC 129 ULTRON-CONVERTER,



Formschönes und modernes Flachgehäuse, Abm. 150×62×240 mm, UHF-VHF-Drucktastenumschalter, beleuchtete Einstellskala, autom. Netzschalter. Rö.: EC 86, EC 88

1 St. **84.50** 3 St. à **71.50** 10 St. à **69.50**

ETC 2 CONVERTER im Flachgehäuse, Netz- u. Antennenautomatik, Rö.: EC 88, EC 88
1 St. **76.50** 3 St. à **71.—** 10 St. à **65.—**

ETC 8 SCHNELLEINBAU-CONVERTER-TUNER, ähnlich UT 26, jedoch mit Einbauplatte, Antriebsknopf, Adapterstecker, Einbau ohne Löten
1 St. **57.50** 3 St. à **55.50** 10 St. à **52.50**

ETC 9 TRANS.-SCHNELLEINBAU-CONVERTER-TUNER, ähnlich UT 29, jedoch mit Montageplatte, Antriebsknopf, Baluntrafo, Einbau in wenigen Minuten
1 St. **63.50** 3 St. à **60.95** 10 St. à **58.50**

UT 26 CONVERTER-TUNER zum Einbau in alte FS-Geräte, Rö.: PC 86, PC 88
1 St. **47.50** 3 St. à **45.50** 10 St. à **43.50**

UT 29 TRANS.-CONVERTER-TUNER zum Selbstbau von UHF-Convertern und einfachem Einbau in FS-Geräte durch entfallende Heizspannung. Trans.: 2 × AF 139
1 St. **53.50** 3 St. à **50.95** 10 St. à **48.50**

UT 39 EINBAU-TUNER mit Präz.-Innenfeintrieb, Rö.: PC 86, PC 88. Der bewährte Standard-Tuner
1 St. **44.50** 3 St. à **43.—** 10 St. à **41.50**

UT 49, wie UT 39, mit Zubehör, Einstellknopf mit Skala, ZF-Leitung, Kleinmaterial
1 St. **51.50** 3 St. à **48.95** 10 St. à **46.50**

UT 67 TELEFUNKEN-TRANS.-TUNER mit untersetzt. Antrieb 1 : 5,5, rauscharm. Trans.: 2×AF 139
1 St. **57.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

UT 69 TRANSISTOR-TUNER mit eingebautem Innentrieb 1 : 5,5, kleine Abmessung 90×65×40 mm. Trans.: 2 × AF 139, sehr rauscharm
1 St. **52.50** 3 St. à **49.95** 10 St. à **46.50**

UT 70, wie UT 69, mit allem Einbauzubehör, UHF-Skalenknopf, ZF-Umschalttaste, Halteplatte sowie Kabel, Schrauben usw. Der bewährte Einbausatz
1 St. **59.50** 3 St. à **56.50** 10 St. à **52.50**

Original Industrie-Einbau-Tuner folgender Fabrikate noch lieferbar: GRAETZ - LOEWE-OPTA - METZ - NORDMENDE - SABA - SCHAUB-LORENZ - SIEMENS - TELEFUNKEN.

Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto an den Fachhandel und Großverbraucher. Verlangen Sie meine **EINZELTEIL- und TUNER-CONVERTER-SPEZIALTEILLISTE!**

WERNER CONRAD

8452 HIRSCHAU/BAYERN Ruf 09622/222-224
Abt. F 21 FS 06-3 805

Röhren

so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

AF 3	4.50	ECH 83	3.25	PCF 80	3.10
AZ 11	2.30	ECL 81	2.80	PCF 82	2.85
DAF 91	2.10	ECL 84	4.05	PCL 81	2.85
DC 90	2.10	EF 41	2.90	PL 36	4.55
DF 92	1.80	EF 80	1.95	PL 81	3.15
DK 91	2.20	EF 86	2.80	PY 80	2.40
DK 96	2.35	EF 92	3.—	PY 82	2.10
DL 92	2.05	EF 93	1.60	PY 83	2.35
DL 94	1.95	EF 94	1.90	PY 88	3.45
DY 80	2.45	EF 96	2.25	UBC 81	2.65
EAA 91	1.55	EL 83	2.55	UBF 89	3.—
EBC 91	1.65	EL 90	2.10	UCL 81	3.—
ECC 81	2.40	EM 34	4.30	UF 80	2.70
ECC 82	2.10	EY 81	2.60	UM 11	3.40
ECC 83	2.15	EZ 90	1.65	UM 80	2.65
ECC 91	2.50	PC 86	4.35	UY 1	2.70
ECF 80	3.15	PC 92	2.20	UY 82	2.40
ECH 81	2.40	PCC 84	2.55	UY 85	1.80

Nachnahmeversand auch kleinster Mengen (1/12 Dtzd.) noch am Tage der Bestellung verpackungsfrei. Bei Bestellung mittels Postschecküberweisung Hamburg 291 623 portofrei. Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an.

Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 77336

KLEIN-OSZILLOGRAF

„miniszill"
DM 199.80

B E T

Kompletter Bausatz einschl. Röhren. Das ideale Meßgerät für Werkstätten, Amateure sowie für Lehrzwecke an Schulen usw.

Ausführliche Baumappe auch einzeln erhältlich, Schutzgebühr DM 3.— zuzüglich Versandkosten. Auch auf Teilzahlung.

Alleinvertrieb:
Blum-Elektronik 8907 Thannhausen, Tel. 494

MIRA – Bauteile – Bausätze

für Transistorgeräte

Bitte Katalog T 32 verlangen. Fachgeschäfte Rabatt.

K. SAUERBECK, Mira-Geräte
85 Nürnberg, Beckschlagergasse 9

DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀ DM 22.-
Größe 1 bis 20 mm ⌀ DM 33.-
Größe 2 bis 30,5 mm ⌀ DM 55.-
1 Satz = Größe 0-1+2 DM 108.-

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Gedruckte Schaltungen

fertigt an:
Reiner Goossens
401 Hilden (Rhld.)
Gerresheimer Str. 73
Telefon
Hilden 2508

Unser Sonderangebot!

Universal-Meßgerät für Gleich- und Wechselstrom
– ein handliches Meßgerät für Service und Werkstatt –

Technische Daten:

Gleichspannung = DCV:	6 V / 30 V / 120 V / 300 V / 600 V 1200 V (2000 Ohm/V)
Gleichstrom = DCA:	30 mA / 300 mA
Wechselspannung = ACV:	6 V / 30 V / 120 V / 300 V / 600 V 1200 V (2000 Ohm/V)
Widerstandsmeßbereich:	100 kOhm
Ohmmeter-Batterie:	1,5 V (Pertrix Nr. 244)
Abmessungen:	100 x 75 x 38 mm

Zubehör: 1 Batterie, 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren

Sonderpreis: 28.50 DM Ledertasche: 6.75 DM

Modell M 1

Bitte fordern Sie unverbindlich unsere kostenlose Katalogmappe an!

Cabr

Generalvertretung für Deutschland
MERKUR-RADIO-VERSAND · 1 BERLIN 41
Schützenstr. 42 · Telefon 729079 · Postscheck 1101 18

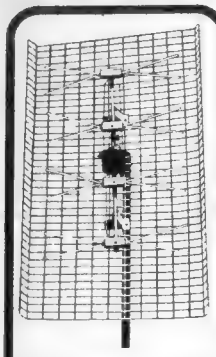
•STEREOMASTER• Volltransistor semi-professional Tonbandgerät eingeb. Mischpult – 2x8 W Ausgangsleistung.

HI-FI STEREO

Dänische Qualität im skandinavischen Design

Generalvertretung für Deutschland:
TRANSONIC Elektrohandelsges. mbH & Co., 2 Hamburg 1
Schmilinskystraße 22, Telefon 24 52 52, Telex 02-13418

GEMA-Einwilligung ist vom Erwerber einzuholen!



KONNI-REKORD-UHF-Antenne
Band 4-5, Ka. 21-60 DM **30.–**

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

Antennenweichen
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**
Bandkabel m **0.16**
Schlauchka. m **0.28**
Koaxkabel m **0.60**

K. DÜRR
Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 1

ROBERT MERKELBACH KG

EP-Schallplatte

Porgy and Bess

DM 2.45 netto

Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstraße 75
Postfach 1120

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

TLI STUTTGART

durch die älteste, staatlich genehmigte **Technikerfachschule** in Württemberg

MASCHINENBAU (Konstruktions- und Betriebstechniker) | **ELEKTROTECHNIK** (Starkstrom-, Nachrichten-, Regeltechnik, Elektronik)

Dauer: 2 Semester (Tagesunterricht). Beginn: Februar, Mai, Oktober 1965. Staatliche Ausbildungsbeihilfen, Förderung durch das Arbeitsministerium Bonn. Anerkannte Ausbildung mit ordentlichem Abschluß. **Unterkunft möglich. Auskunft durch:**

TECHNISCHES LEHR-INSTITUT STUTTGART (TLI), Gemeinnützige Ausbildungsstätte
7 STUTTGART 1, Staffienbergstraße 32, Telefon (0711) 24 24 09, Abteilung 1-T

QUARZ 1x1

Broschüre über Quarze. Technische Grundlagen, Anwendung und wirklich erprobte Röhren- und Transistorschaltungen für alle Quarzfrequenzen. DIN A 6, 44 Seiten, Kunstdruck. Preis DM 4.80 plus Nachnahme-Porto. Für Quarze aller Art Prospekte frei.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

ANTENNEN

Spezial-Großhandlung
NYSTROEM – 633 Wetzlar
Ruf 5635 – Vorw. 064 41

VERKAUFEN

Plattenspieler mit eingeb. Verstärker, Netzbetrieb. Transist.-Taschenplattenspieler mit MW-Radio. 5-Röhren-Netzgerät für MW 4-Transistor-Funksprechgeräte Reichweite bis 1,5 km.

„SÜDEMA" Japan-Importe 8228 Freilassing Lindenstr. 24

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Iller

Kaufe

Rest- und Lagerposten Radio-Fernseh-KW-Mat. Röhren besonders

1 L 4, 1 LC 6, 1 LH 4, 1 LN 5, 1 R 4, 1 R 5, 1 S 5, 1 T 4, 3 D 6, 3 B 7, 3 Q 4

sowie Radio-Fernseh-Elektrogeräte g. Kasse.
Teka 845 Amberg/Opf.

FERNSCHREIBER

Ankauf, Verkauf v. Lochstreifenzusatzgeräten, Inzahlungnahme alter Maschinen, kostenlose Beratung.

Bernhart & Co., Ing.-Büro
2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 22 69 44, FS 02-14 215 (beco hmb)

FEMEG

Abt. Lehrspielzeuge KOSMOS Lehr- und Experimentier-Kästen, Bildungsspielzeug

Sonderprospekt anfordern

Femeg, 8 München 2, Augustenstraße 16
Telefon 59 35 35

Lade-Gleichrichter

für Fahrzeugbatterien lieferbar
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10, T. 322169

Hauptkatalog 650 S., 2000 Abb. **DM 5.80** (Ausl. **DM 7.–**)
Transistor-Bauheft 41 Schltg. 116 S. **DM 1.75** (Ausl. **DM 1.90**)
Meßgeräte-Liste 80 S. (im Hauptkatalog enthalten) **DM 1.25** (Ausland **DM 1.40**)

Radio FERN ELEKTRONIK
Voreinsendung Postscheckkonto Essen 64 11
43 Essen 1 Kettwigerstr. 56

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Techniker

2semestrige, staatlich geförderte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik

Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit Seminar und Examen.

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Betriebswirt

SEMINAR FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT

am Technikum 7858 Weil am Rhein

Ausbildung für

Kaufleute

praktische Betriebswirtschaftler

in einjährigen Tageslehrgängen.

Fernlehrgänge: Betriebswirtschaftler, Bilanzbuchhalter, Steuerbevollmächtigter, Kostenrechner, Werbefachmann und weitere kaufmännische Sonderlehrgänge.

Studienführer 2 kostenlos

TONBÄNDER

Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

Kapazität frei!

für Entwicklung, Konstruktion u. Fertigung von elektronischen Geräten u. Anlagen, Regel- u. Steuergeräten, auch Montage- u. Schaltarbeiten.
Zuschr. u. Nr. 3261 N a. d. Franzis-Verlag.

Signalverfolger

Zum Aufsuchen von Fehlern in HF- und NF-Geräten mit 1 Diode, 3 Transistoren, Mikrokopfhörer nur DM 48.-
Ab 10 Stück Rabatte.

ELEA
8261 Unterneukirchen

Gedruckte Schaltungen

fertigt an

G. GLASSE
Ätz. u. Damaszererei
565 Solingen M.
Merscheider Str. 154
Ruf 7 68 06

Kapazität frei

für den Bau von Elektronik-Einheiten, die aus fertigen Bauelementen bestehen.
Anfragen unter Nr. 3884 W

SUPER-BREITBAND FERNSEHANTENNEN

Beste Markenware

VHF Kanal 2, 3, 4	
3 Elemente	29.–
4 Elemente	34.50
VHF Kanal 5-11	
6 Elemente	16.50
10 Elemente	21.50
14 Elemente	29.50
UHF Kanal 21–60	
12 Elemente	17.50
16 Elemente	22.50
22 Elemente	29.50
Weichen	
240 Ohm Ant.	6.50
240 Ohm Empf.	5.–
60 Ohm Ant.	8.–
60 Ohm Empf.	6.–
Bandkabel	0.15
Schlauchkabel	0.26
Koaxkabel	0.57

Nachnahmeversand

BERGMANN 437 Marl
Bergstraße 42

Wir übernehmen

Entwicklung und Fertigung

von elektronischen Geräten in Serien- und Einzelfertigung, wie z. B. Kleinmeßgeräte, elektronische Steuerungen, Hochfrequenzgeräte, fotoelektrische Geräte.

Zuschriften erbeten an: **Lothar Sabrowsky** 44 Münster Hochstraße 10 b

---

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1–9 Stück	10–100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Für neu zu eröffnende Kundendienststellen für Rundfunk — Fernsehen — Elektro im Bundesgebiet suchen wir

Kundendienst-Stellenleiter

Ingenieure, Meister oder versierte Techniker bitten wir um Zusendung ihrer Bewerbung. Die Positionen werden gut dotiert. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

GROSSVERSANDHAUS QUELLE

851 Fürth, Personalabteilung, Hornschuchpromenade 11

Die Sternwarte der Stadt Bochum - Institut für Satelliten- und Weltraumforschung - errichtet mit Hilfe des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung und in Zusammenarbeit mit dem Institut für Geophysik und Meteorologie der Universität zu Köln eine 20-m-Parabol-Antenne für die extraterrestrische Forschung. Aufgeschlossenen Wissenschaftlern wird die Möglichkeit gegeben, sich mit diesem interessanten neuen Forschungsbereich vertraut zu machen, Entwicklungsarbeit zu leisten und eigene Erfahrungen zu sammeln. Die Arbeitsgebiete reichen von der Hochfrequenztechnik über die Antennensteuerung bis zur Datengewinnung und Datenverarbeitung. Sollten Sie als

Diplom-Ingenieur
oder **Diplom-Physiker**
bzw. **Mathematiker**

an dieser Tätigkeit interessiert sein, dann richten Sie Ihre Bewerbung mit den erforderlichen Unterlagen oder Ihre Anfrage an den

Oberstadtdirektor - Personalamt - 4630 Bochum
Postschließfach 2269 / 2270

- Stichwort: „Sternwarte"- unter Angabe des frühesten Eintrittstermins. Die Sternwarte ist zu weiteren Auskünften gern bereit. Vergütung nach dem BAT.

Raum Süddeutschland (Schwarzwald)

Radio- und Fernsehtechniker

mit überdurchschnittlichen Kenntnissen für Einzelhandelsgeschäft gesucht. Er sollte FS-, Rundfunk-, Tonbandgeräte und Autoradios selbständig reparieren und nicht so versierten Kollegen Reparaturratschläge erteilen können. Geboten wird gutes Gehalt, Umsatzbeteiligung, 3-Zimmerwohnung oder die Firma ist bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Bewerbungen unter Nr. 3874 K an den Franzis-Verlag.

Größtes Fachgeschäft in Kreisstadt Nordwürttembergs sucht zur Vergrößerung der Werkstatt (Neueinrichtung)

1 Rdf.-FS-Techniker-Meister

mit Erfahrung in Lehrlingsausbildung

1 Rdf.-FS-Techniker

Wohnung kann beschafft werden. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin. Zuschriften erbeten unter Nummer 3866 Z an den Franzis-Verlag.

Münchner Radio-Elektrogroßhandlung

Nähe Hauptbahnhof, sucht:

1. Fachkraft als Sachbearbeiter für Einkauf und Versand der Abt. Bauteile/Antennen und Elektrokleinteile.
2. Verkäufer für die gleiche Abteilung. Geeignete Kräfte werden gebeten, ihre Bewerbung mit einem handgeschriebenen Lebenslauf im Kurzstil, Eintrittsdatum u. Gehaltsforderung u. Nr. 3879 R a. d. Verlag zu richten.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Zur Mitarbeit in der Buchführung eines Radio- und Fernsehfachgeschäftes, Nähe Stuttgart, wird tüchtige

Buchhaltungskraft

gesucht. Kenntnisse in Steno und Maschinenschreiben erwünscht. Gute Bezahlung und sauberer Arbeitsplatz vorhanden.

Angebote unter Nr. 3877 N a. d. Franzis-Verlag.

Wir sind eine führende Fachgroßhandlung in Süddeutschland. Für unser Verkaufshaus Ravensburg am Bodensee suchen wir

jungen Rundfunk-Fernsehtechniker

der sich dort zum technischen Kaufmann weiterbilden möchte. Die Position eines technisch versierten Verkäufers im Innendienst soll neu besetzt werden. Die abwechslungsreiche, ausbaufähige Position bringt Kontakt mit vielen Menschen und täglich neue Aufgaben.

Wir erbitten schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnissen u. Lichtbild an

Südschall GMBH
Rundfunk-Fernseh-Fachgroßhandlung
Zentrale: 79 Ulm / Donau, Gaisenbergstraße 29

METALL — ELEKTRO — HOLZ — BAU
TAGESKURSE
Vom Volksschüler in 22 Wochen

Techniker und Werkmeister

Konstrukteur oder Koing 42 Wochen
TEWIFA-Ingenieur 64 Wochen

Ferner: Heimstudium
Anfragen an: TEWIFA 7768 Stockach-Bodensee

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Wir übernehmen

Entwicklung und Fertigung von elektronischen Geräten und Anlagen sowie Montage- und Schaltarbeiten.

H.-P. Frei, 7802 Merzhausen bei Freiburg i. Br. Weinbergstraße 2, Telefon 22031

Erstkl. Existenz!

Alteingef. Fernsehgeschäft mit Werkstatt im Reg.-Bez. Düsseldorf, bester Kundenstamm, hoher Umsatz, an seriösen Techniker oder Kaufmann umständeh. zu verkaufen.
Nur ernstgem. Zuschriften erbeten unter Nr. 3504 G

Gelegenheit!

Bekanntes Rundfunk-Fernseh-Geschäft mit Reparaturwerkstatt in Düsseldorf, versteuerter Jahresumsatz über 500 000 DM, wegzugshalber an schnell entschlossenen Interessenten zu verpachten oder zu verkaufen. Erforderliches Kapital: Verhandlung. Finanzierung möglich.

Alleinverkauf: **Kluth** Immobilien
4 Düsseldorf
Fürstenwall 82, Ruf: 818 04 und 810 85

Robert-Schumann-Konservatorium der Stadt Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk und Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.

Voraussetzungen des Studiums: Abitur, technische u. musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).

Auskunft und Anmeldung:

Sekretariat des Robert-Schumann-Konservatoriums
4 Düsseldorf-Nord, Fischerstraße 110, Ruf 44 63 32

Graetz

RADIO-FERNSEHEN
BÜROTECHNIK

Das Fertigungsprogramm **Rundfunk-, Tonband- und Diktiergeräte** in unserem Stammwerk **Altena** (Sauerland) soll erheblich erweitert werden.

In diesem Zusammenhang suchen wir zum möglichst baldigen Eintritt

Hochfrequenz-Techniker und Rundfunk- und Fernsehmechaniker

– auch mit REFA-Ausbildung – sowie

Elektro- und Feinmechaniker

Herren mit entsprechender Ausbildung oder mehrjähriger einschlägiger Berufspraxis, die ihre Fähigkeiten an neuen Aufgaben messen möchten, bietet sich hier ein weites Betätigungsfeld mit guten Entfaltungs- und Aufstiegsmöglichkeiten.

Wohnungen bzw. möblierte Zimmer in der landschaftlich reizvollen Umgebung Altenas werden von uns vermittelt.

Weitere Einzelheiten zu den verschiedenen Aufgabengebieten erfahren Sie nach Eingang Ihrer kurzgefaßten Bewerbung, die sofort von uns beantwortet wird.

Graetz KOMMANDITGESELLSCHAFT
Personalabteilung - 599 Altena (Westf.), Postfach 57

RADIO Stiefelmaier

Württembergs großes Spezialunternehmen mit Geschäften in **Aalen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim** u. **Schwäbisch Gmünd,** sucht für den weiteren Ausbau einen

Verkaufsstellenleiter

Der betreffende Herr muß ein Fachgeschäft selbständig führen und das Verkaufspersonal anweisen können, er muß vertraut sein mit modernen Verkaufsmethoden und der Durchführung eines gepflegten Kundendienstes, geschult in allen verkaufstechnischen Fragen des Einzelhandels, mit besten Umgangsformen und angenehmem Wesen. Es kommt nur ein Herr in Frage mit langjähriger Erfahrung im Verkauf, Initiative, Verantwortungsbewußtsein und sauberem Charakter. Gutes Fixum mit Umsatzbeteiligung ist selbstverständlich. Bei Eignung Lebensstellung mit Vollmachten.

Angebote, die vertraulich behandelt werden, mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild sind erbeten an

RADIO-STIEFELMAIER
Hauptbüro Geislingen (Steige) - Postfach 72

Wir suchen zum frühestmöglichen Eintritt:

Rundfunktechniker oder Rundfunkmechaniker

für interessante Prüffeldtätigkeit auf dem Gebiet der Kernstrahlungsmeßtechnik.

Wir bieten gute Bezahlung in einem angenehmen Betriebskl., mannigfaltige Sozialleistungen nebst zusätzlicher Altersversorgung. Schriftliche Bewerbungen erbittet unser Personalbüro.

Frieseke & Hoepfner GmbH 852 Erlangen-Bruck
Kernphysikal. Meßgeräte-Präzisionsmaschinenbau u. Hydraulik

Wir suchen
im Rahmen der Erweiterung
unseres Betriebes einen

Rundfunk- und Fernseh-Meister

als technischen Leiter.

Es handelt sich um eine absolut selbständige Dauerstellung, die eine zuverlässige und verantwortungsvolle Persönlichkeit mit Eigeninitiative und Erfahrung in der Menschenführung erfordert.

Wir bieten ein der Stellung angemessenes Gehalt, außergewöhnliche Sozialleistung und evtl. Altersversorgung. Wohnung kann gestellt werden.

Auch junge Meister finden in unserem modern und rationell eingerichteten Betrieb alle Voraussetzungen für einen erfolgreichen Aufbau ihrer Existenz.

Rundfunkhaus
Ing. Kurt Schneider
404 Neuß, Krefelder Straße 44
Telefon 12433

Bekannte AG

der Elektrofeinmechanik mit Großserienfertigung
Sitz in Südwestdeutschland

sucht für Lautsprecherfertigung einen

Meister

ALS BANDLEITER

Die ausbaufähige Position verlangt einen auf diesem Gebiet erfahrenen Industriemeister und wird ihrer Verantwortung entsprechend gut dotiert.

Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung wird geboten.

Kurzbewerbung bitte handgeschrieben mit Lebenslauf und Bild unter Nummer 3871 F

Für unsere Batterie-Tonbandgeräte-Fertigung im Schwarzwald suchen wir als Bandleiter versierten

Rundfunk-Techniker oder -Meister

Einem Herrn, der gute Fachkenntnisse in NF-Technik – möglichst in der Sparte Tonbandgeräte – sowie Erfahrung in Menschenführung und Fertigungsorganisation mitbringt,

bieten wir:

angemessenen Verdienst,
weitgehend selbständige Tätigkeit,
Dauerstellung,
betriebliche Altersversorgung,
5-Tage-Woche und
Hilfe bei Wohnraumbeschaffung.

Wir bitten Sie, uns Ihre ausführlichen Bewerbungsunterlagen zu senden.

BUTOBA-Abteilung der
SCHWARZWÄLDER UHRWERKE-FABRIK BURGER KG
7745 Schonach/Schwarzwald

Für die Entwicklung von Hochfrequenz- und Ultraschall-Geräten suchen wir umgehend einen befähigten

INGENIEUR (TH oder HTL)

mit gut fundierten theoretischen und praktischen Kenntnissen der Hochfrequenztechnik.

Wir bieten ausbaufähige Dauerstellung, angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche und Altersversorgung. Wohnung kann gestellt werden.

Bewerber, die den gestellten Anforderungen gewachsen sind, bitten wir, ihre Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Foto) mit Angabe des frühesten Eintrittstermins, der Wohnungswünsche u. Gehaltsansprüche zu richten an:

KÖRTING RADIO WERKE GMBH · 8211 Grassau (Chiemgau)

Elektronik

Für die verschiedenen Verkaufsbezirke in der Bundesrepublik suchen wir als Mitarbeiter im Angestelltenverhältnis

Reisevertreter

zum Vertrieb unserer **Kraftfahrzeug- und Hand-Sprechfunk-Geräte.** Mehrjährige praktische Tätigkeit auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik ist für diesen Posten Voraussetzung.
Bewerber sollen auch über ausreichende Erfahrungen im Außendienst verfügen.
Wir bieten Festgehalt und Umsatzprovision sowie Tagegelder für Außendiensttätigkeit.

Schriftliche Bewerbungen erbeten an

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH
Personalabteilung
1 Berlin 33, Forckenbeckstraße 9/13

PHILIPS

ist aktiv tätig auf verschiedenen **Zukunftsgebieten.** Ein solches ist beispielsweise das **Professionelle Fernsehen.**

Unter dieser Bezeichnung werden ganz unterschiedliche Anwendungsbereiche der Television zusammengefaßt, wie etwa: medizinische Applikation (Operationsüberwachung, Röntgen-TV) — Verkehrsüberwachung (Straßenverkehr, Eisenbahnverkehr) — Anwendung in der Industrie (Überwachung von Fabrikationsprozessen, TV-Kameras für das serienmäßige Einschießen von Sturmgewehren) — spezielle Einrichtungen, wie z. B. die Fernsehanlagen im Mesoscaph der EXPO.
Das Farbfernsehen steht auch bereits vor der Tür.

Für die Inbetriebnahme und Instandstellung von derartigen Fernsehanlagen suchen wir einen tüchtigen und organisatorisch begabten

Service-Fachmann

Vorausgesetzt werden sehr gute technische Grundlagen sowie einige Jahre berufliche Erfahrung. Da ein Einsatz im Innen- und Außendienst vorgesehen ist, wird auch auf die Fähigkeit zum Umgang mit verschiedenartigen Menschen Wert gelegt.
Es handelt sich um einen sehr interessanten, selbständigen und entwicklungsfähigen Posten.

Bewerbungen mit Angabe der bisherigen Tätigkeit sind zu richten an:

PHILIPS

PHILIPS AG
Personalabteilung, Kennziffer 10
8027 ZÜRICH, EDENSTRASSE 20, POSTFACH

Führendes Fachgeschäft in Stuttgart sucht p. sofort od. ab 1.1.65

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

mit guten Fachkenntn., Führersch. Kl. 3, nicht unter 25 Jhr. i. Dauerstellg. Betriebswohnung in Neubau wird gestellt. Überdurchschnittliche Bezahlung, 5-Tagewoche. Bewerb. a. d. Funkschau unter Nr. 3869 D

GARMISCH-PARTENKIRCHEN

Wir suchen für sofort oder später einen

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

in allen vorkommenden Arbeiten erfahren, zur selbständigen Führung der Werkstätte und Ausbildung der Lehrlinge.
Geboten wird: Ausbaufähige Dauerstellung, Neubauwohnung bzw. möbl. Appartement steht zur Verfügung. Bewerber, die bereits mehrjährig in gleicher Stellung als Meister und Werkstättenleiter im Einzelhandel tätig waren, bitten wir um Zusendung der Zeugnisabschriften, Lichtbild, Lebenslauf sowie Angabe des Gehaltsanspruches und frühesten Eintrittstermins an RADIO-REIS
81 GARMISCH-PARTENKIRCHEN, GRIESSTR. 6, TELEFON 0 88 21/31 70

Nähe Stuttgart, Kurort im Schwarzwald

Radio- u. Fernsehtechniker

gesucht, der mit allen Arbeiten vertraut ist, die in einer Werkstatt des Einzelhandels vorkommen. Dafür erhält er gute Bezahlung, eine Wohnung oder Mithilfe bei d. Wohnraumbesch., Umsatzbeteiligung.

Bewerbungen unter Nr. 3875 L erbeten.

Für den Verkauf, den Innendienst und das Lager eines Rundfunk- und Fernseh-Fachgeschäftes wird

Mitarbeiter

mit Branchenkenntnissen gesucht. Geboten wird gute Bezahlung, Umsatzbeteiligung, evtl. kann Wohnung zur Verfügung gestellt werden oder die Firma ist bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

Angebote unter Nr. 3876 M a. d. Franzis-Verlag.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

in schönes Odenwaldstädtchen (Nähe Miltenberg/Main) für sofort oder später gesucht. Moderne Fernsehwerkstätte und gute Bezahlung werden geboten.

Angebote erbeten an den Verlag unter Nr. 3870 E

FERNSEHTECHNIKER

für sofort in angenehme Dauerstellung gesucht. Überdurchschnittliches Gehalt, bestes Betriebsklima. Unterkünfte werden gestellt. Sonderwünsche werden berücksichtigt. 3 Kundendienstwagen und 3 Antennentechniker vorhanden.

Georg Zimmermann, Rundfunk- u. Fernsehfachgeschäft
4973 Vlotho/Weser Lange Straße 123 Telefon 558

Elektrotechnischer Betrieb am Mittelrhein sucht zum baldmöglichsten Antrittstermin

HF-TECHNIKER

mit Erfahrung in der Reparatur von VHF- und UHF-Funkgeräten. Englische Sprachkenntnisse wären von Vorteil. **Eilangebote** mit den üblichen Unterlagen und Gehaltsansprüchen erbeten unter Nummer 3867 A

FS-Meister oder Werkstattleiter und Techniker für sofort in Dauerstellung nach Frankfurt/M. gesucht.

Wohnung oder Zimmer vorhanden.
Angebote unter Nr. 3878 P an den Verlag.

---

2 oder 3 Radio-Fernsehtechniker

vom größten Spezialgeschäft des Stadt- und Landkreises Iserlohn/Westfalen zum baldmöglichen Eintritt in Dauerstellung gesucht.

Es wollen sich bitte nur Herren mit überdurchschnittlichem Können melden, welche sich zutrauen, einer anspruchsvollen Kundschaft gerecht zu werden. Garantiert werden gesundes Betriebsklima und hohes Gehalt.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 3868 B

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

1 FS- u. 1 Fm-Techniker, 24 Jahre, ledig, suchen Veränderung. Z. Z. beide in Prüffeld für elektron. Datenverarbeitungs- und Fernmeldeanlagen tätig. Auch Außendiensterfahrung vorhanden. Angeb. unt. Nr. 3888 D

Radiotechniker, 24 Jahre, ledig, Führerausweis Kat. A, Industrie- und Einzelhandelserfahrung, sucht Anstellung in deutschsprachiger Schweiz. Angebote werden erbeten unter Nr. 3887 C

Rdf.-FS-Techniker, 22 J., ledig, englische Sprachkenntnisse, Führerschein, Wehrdienst abgeleistet, sucht zum 1. 1. 65 neuen Wirkungskreis als KD-Technik. (auch Ausland). Angeb. unt. Nr. 3886 B

Radio- u. Fernsehtechniker, 25 Jahre, verh., perfekt in allen Arbeiten, sucht verantwortungsvolle Stelle in den Räumen Münster, Bielefeld, Hannover, Kundendienst angenehm, aber nicht Bedingung. Angebote erbeten unter Nr. 3885 A

Radio- u. Fernsehtechnikermeister, 36 J., verh., Führersch. Kl. 3, spricht außer Deutsch, Englisch u. Türkisch, in ungek. Stellg. sucht verantwortungsvoll. Wirkungskr. Erfahrung außer Radio-Fernsehen auch in Meßtechnik. Angebote unt. Nr. 3884 Z

VERKAUFE

Telew. TL-2, 200 DM. Hetzer, 6085 Nauheim, A. Mainzer Str. 52

Verkaufe FUNKSCHAU-Sammlung, kompl., ab Juni 46 (Heft 1) bis heute. Insges. 407 Stck. in Hefter geordnet. Preis 500 DM. Kurt Flick, 46 Dortmund-Eving, Preußische Str. 11

Einige Weston-Drehspulrelais, 1000 Ω, max. Empfindlichk. ± 7,5 µA, eingest. auf + 70 µA. Geeignet f. fernsteuerb. Auß.-Ant.; orig.-verp. 30 DM, gebr. 20 DM. D. May, 7911 Oberelching., a. d. Tann 21

Verkaufe gegen Barzahlung 1 kompl. drahtlose Mikrofonanlage „Sennheiser", neuwertig, best. a. Miniatursend. SK 1002 einschl. Mikrofon-Empfänger T 201 für 800 DM (Neuwert 1400 DM). Radio-Müller, 307 Nienburg/W., Prinzenstr. 3a

Wer sucht Funkschau-Hefte der Jahrgänge 1946-1958. Außerdem 50 Hefte doppelt. Wenden Sie sich bitte an: Radio Willy Lehmann, 6588 Birkenfeld/Nahe, Postfach 25, Telefon 0 65 22/51 45

Fernseh-Laden-Geschäft m. Werkstatt, 20 J. in Hannover, m. kompl. Inventar, Meßgeräte und Waren, Garage u. 3-Zi.-Wohnung m. Einrichtung, ges. Miete 150 DM zu verkaufen. 15 000 DM Anz. u. 7000 DM in kl. Raten. Zuschr. unt. Nr. 3859 P

Telewatt - Stereo - Verstärker VS 71 M 2.35, wenig gebraucht, preisgünstig abzugeben. Zuschr. unter Nr. 3892 H

SUCHE

Alarmanlage zum Diebesschutz von Autos gesucht. Angeb. unt. 3889 E

Wehrmachtsempfäng. Fu. H. E. v. (Viktor) gesucht. H. Hahn, 6901 Leutershausen, Bahnhofstr. 30

Zu kaufen gesucht: Telewattverstärker **„Ultra"**, Orig.-Zust., Verhandlgs.-Basis DM 350.—. Zuschr. DL 1 AY, 8 München 16, Postfach 81

VERSCHIEDENES

Übernehme Schaltarbeiten sowie Bestückung geätzter Platten. Angeb. u. Nr. 3891 G

Ingenieur Siegfried! Mutter bittet um ein Lebenszeichen, Vater verstorben. Heimatadresse: Fr. Amalie Springer, 46 Dortmund, Bornstr. 206

Rundfunktechniker sucht Heimarbeit in Löt- u. Schaltarb. Raum Frankf./Darmstadt. Angeb. unt. Nr. 3890 F

Rundfunk- und FS-Techniker

sucht neuen Wirkungskreis im Großhandel oder größerem Einzelhandelsgeschäft mit gutem Betriebsklima zum 1. Jan. 1965. Führerschein u. gute Service-Kenntnisse vorhanden, an selbst. Arbeiten gewöhnt.

Angebote unter Nr. 3880 S a. den Verlag erbeten.

Junger RF- und FS-Techniker

in ungekündigter Stellg. möchte sich n. d. Schweiz od. Schweden verändern. Möbl. Zimmer erwünscht. Angebote mit genauen Angaben unt. Nr. 3881 T an die Funkschau.

Wir suchen:
Radio- und Fernsehtechniker für sofort oder später

Wir bieten:
Gute Bezahlung 5-Tage-Woche, bestes Betriebsklima

RADIO KISTLER GMBH
404 Neuß/Rh., Postf. 340

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

FARTYGSRADIOSERVICE i SKANDINAVIEN

INGENJÖR (HTL), balttysk, 28 år, gift, nu fast anställd, söker nytt arbetsfält som teknisk ledare för serviceinrättning. Flerårig verksamhet på industriellt utvecklingsområde har givit erfarenhet ifråga om HF/LF-mätteknik, tillverkning av mätinstrument, konstruktion av LF-kretsar (rör/transistorer) inkl. tryckta kretsar. Dessutom bevandrad i installation, skötsel och reparation av elektriska fartygsanläggningar (utlärd fartygselektriker), har engelska sprakkunskaper, är radioamatör, har genomgått specialkurser. Benägna svar på tyska til sign. Nr. 3873 H, FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

---

2 Elektronik-Techniker

Radar-Mechaniker, Elektro-Inst., 28 Jahre, ledig, Führersch. vorh.

Radio- u. FS-Techniker, Elektrokaufmann, 23 J., ledig, Führersch. vorh.,

z. Z. staatliche Technikerschule, suchen zum 1. April 1965 interessante Tätigkeit, Labor oder Service, auch Ausland angenehm.

Angebote unter Nr. 3872 G a. d. Franzis-Verlag.

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Technischer Kaufmann

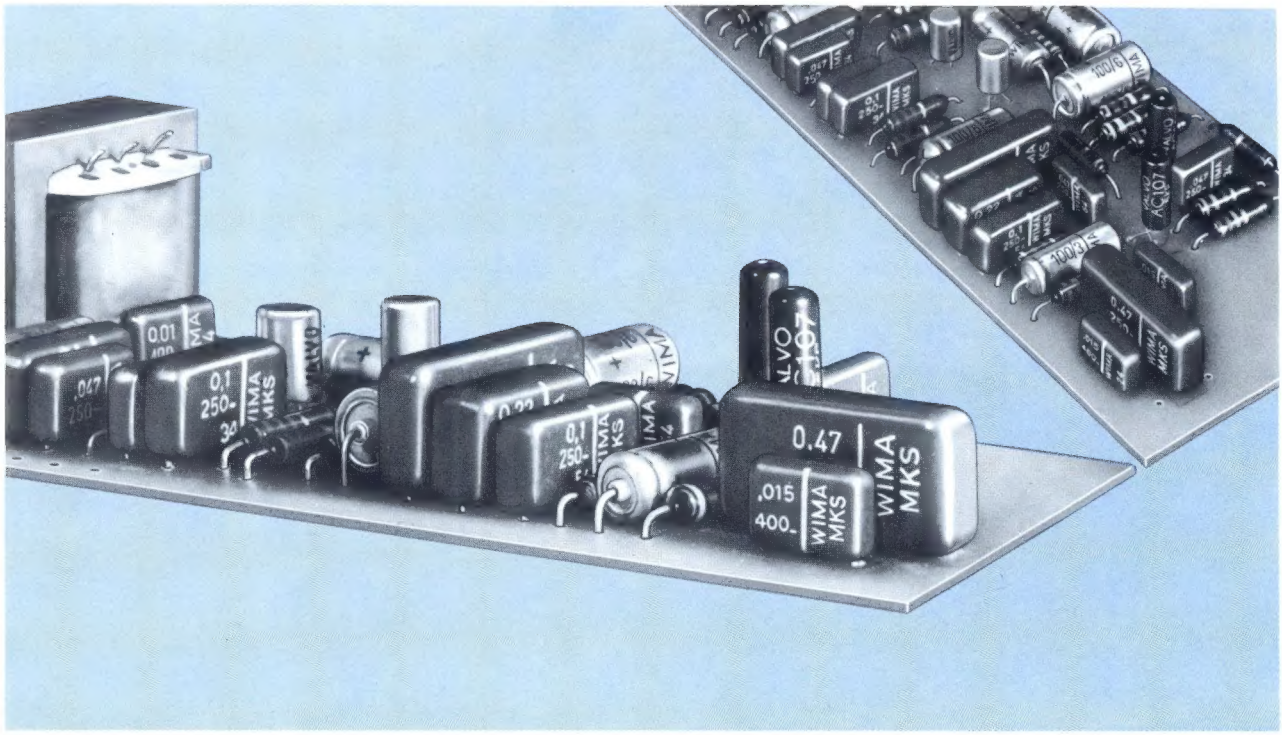
45, verh., 15 Jahre selbst., gründliche Kenntnisse, Radio, Phono, FS, Verstärker, Antennen u. **Schallplatte** sucht zum **1. 1. 65** Vertrauensstellung. Bevorzugt wird Raum Nordrhein/Westf., Hessen, Norddeutschland. Erbitte Angebote unter Nr. 3882 U an den Verlag.

Ing. und Kaufmann

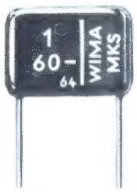
der Elektro-Radio-Branche sucht mit 150 000 DM stille oder tätige Beteiligung, Kauf oder Pacht von Unternehmen der Kleinindustrie, Handwerk oder Handel.

Angebote u. Nr. 3883 V an den Franzis-Verlag.

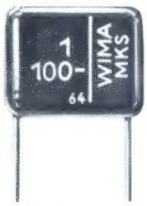
Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20



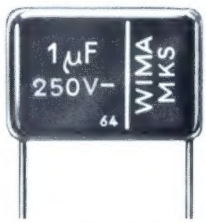
Die Kleinheit moderner Bauelemente erspart Platz auf Leiterplatten



„Viel Elektronik auf wenig Raum": Das wurde in den letzten Jahren dank der Verkleinerung der Bauteile erreicht. Nur statische Kondensatoren waren noch ziemlich groß. – Jetzt ist auch hier ein wesentlicher Schritt getan worden:



Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren sind wirklich klein, d. h. ihre spezifische Raumkapazität ist groß. Und außerdem: Die von uns herausgebrachte Quaderform mit radialen Drahtanschlüssen erspart zusätzlichen Platz auf Leiterplatten.



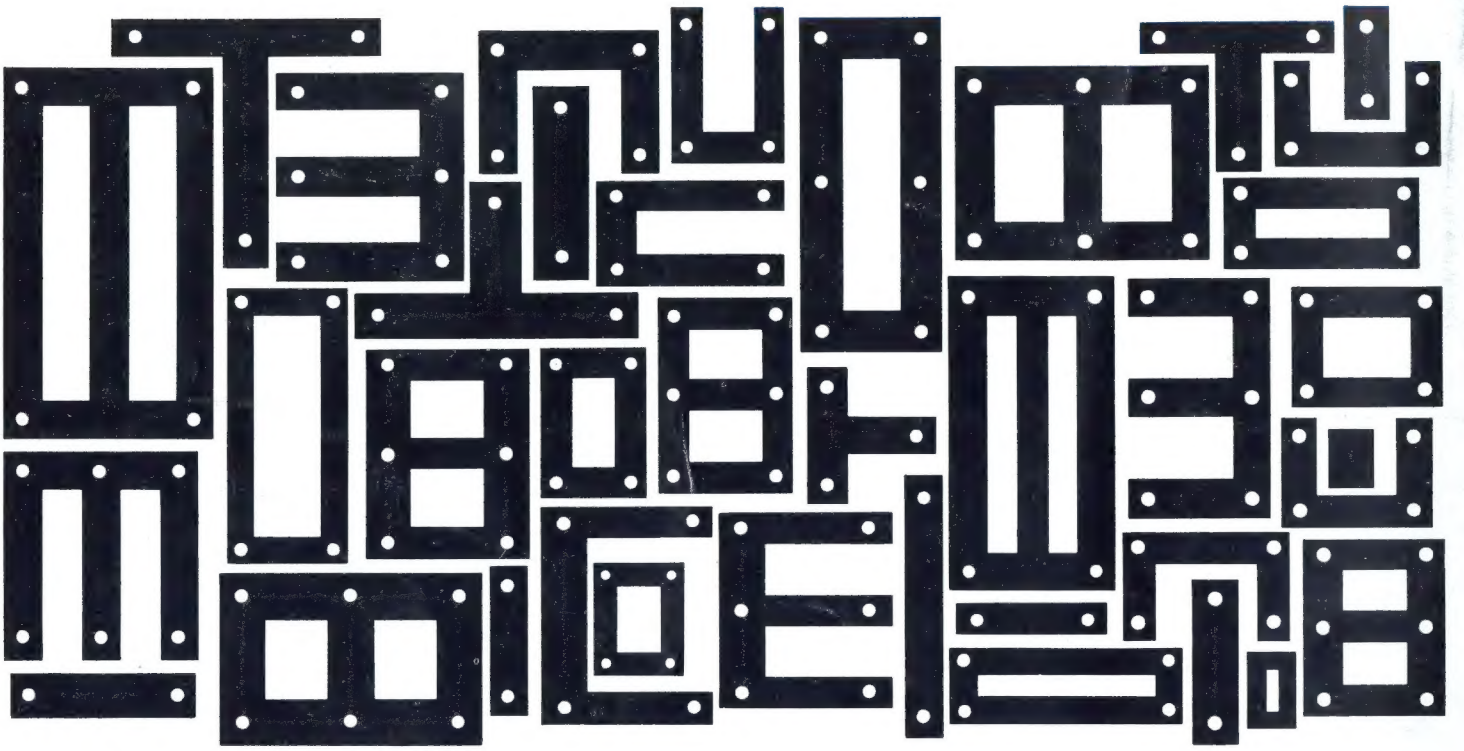
Die kompakte Schaltung ist also möglich! WIMA-MKS-Kondensatoren sind raumsparend, betriebssicher und technisch zweckmäßig.

WIMA
WILH. WESTERMANN
Spezialfabrik
für Kondensatoren
68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56
Postfach 2345
Telefon: 45221
FS: 04/62237

WIMA

Willi Kreidert
Le. Wolfsgartenstr. 9

Präzision im Transformatorenbau



BLUM

TRAFOBLECHE

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 8323
FS 0825866